Const. 1. f. 15. t:

49 H 54

GEORG. ERH. HAMBERGERI,

PHILOS. ET MEDIC. DOCT.

ELEMENTA PHYSICES,

METHODO MATHEMATICA IN VSVM AVDITORII CONSCRIPTA,

CVM FIGVRIS AENEIS ATQVE INDICE

EDITIO ALTERA

Joh. Th. Hoeffle
Dr.
1736.

IENAE,

SVMTIBVS HAERED. MEYERI.

CIↃ IↃCC XXXV.

MVNIFICENTISSIMIS
ACADEMIAE IENENSIS
NVTRITORIBVS,
E
DOMO SERENISSIMA
SAXO-VINARI-
ENSI
SAXO-ISENA-
CENSI
SAXO-GOTHA-
NA
SAXO-MEININ-
GENSI
SERENISSIMIS PRINCIPIBVS
AC DOMINIS,

DVCIBVS SAXONIAE, IVLIAC
CLIVIAE, MONTIVM, ANGARI
AE AC GVESTPHALIAE, LAND
GRAVIIS THVRINGIAE, MAR
CHIONIBVS MISNIAE, PRINCI
PALI DIGNITATE COMITIBVS
HENNEBERGIAE, COMITIBVS
MARCAE, ET RAVENSBERGAE
RESP. SAYNAE AC WITGEN
STEINI, ITEMQVE TONNAE
DYNASTIS IN RAVEN-
STEIN, RELIQVA.

DOMINIS MEIS CLEMEN
TISSIMIS

VITAM ET FELICI-
TATEM!

SERENISSIMI PRINCIPES DOMINI CLEMENTISSIMI.

TVOBIS SERENISSIMI PRINCIPES Elementa haecce Phyſices ſubmiſſiſsima mente offerrem, non vana quaeam opinio de dignitate qualiscunque uius ingenii mei foetus, ſed ſola

VESTRA erga me, meosque indul
gentia me tam impulit, quam simu
audaciae meae veniam promisit. SE
RENISSIMORVM enim SAXONIA
DVCVM indulgentia non b. solum
Weigelium, proavum meum mater
num; sed & b. parentem, Profesſo
res Matheseos in hac celeberrima VE
STRA Academia esse iussit. Vnde, s
rite considero, video, me, pos
Deum immortalem, VESTRAE, SE
RENISSIMI PRINCIPES, indulgen
tiæ debere, quod natus sum in loco
vbi sub VESTRA munificentia omn
studiorum genus floret, & quod pa
rentes habui, qui de educatione &
studiorum meorum cultura atque in
cremento vti par erat soliciti esse po
terant. Immo, cum post maturum
patris mei obitum nihil esset, quo
animum magnopere ad studia litera
rum vlterius prosequenda impelle
potuisset, sola VESTRA indulgenti
an

animum excitavit, qua futurum ſperavi, vt, veſtigiis maiorum premendis, ad eam, qua illi floruerunt, Principum benevolentiam adſpirare mihi liceret. Nec fefellit ſpes; placuit enim VOBIS, SERENISSIMI PRINCIPES, praeterito anno mihi tam Profeſſionem Medicinae extraordinariam quam Philoſophiae clementiſſime demandare. Quemadmodum igitur ſic VESTRAE indulgentiae fundamentum, incrementum ac complementum felicitatis meae debeo; ita quoque poſtulare mihi viſa eſt pietas, vt & VOBIS tam publica occaſione animi ſubmiſſionem teſtarer, quam ſtudiorum meorum aliquam redderem rationem; id quod ſubmiſſa huius libelli conſecratione effectum dare volui. Placeat igitur VOBIS, SERENISSIMI PRINCIPES, non tam oblati muneris molem vel dignitatem, quam offerentis animum,

mum, conſiderare, eumque VESTRA indulgencia porro dignari; id quod ſubmiſſiſſima mentis contentione precor. Supplex interim Divinum veneror Numen, velit VOS vna cum SERENISSIMIS DOMIBVS VESTRIS ad ſeros vsque annos ſervare incolumes, & Academiae noſtrae ſemper largiri SAXONVM HEROES VESTRO Sanguine oriundos, VESTRARVMque virtutum ex aſſe haeredes, qui ſtudiorum optimorum decus in tantum promoveant, quantum ipſi ex iisdem ornamenti, quantumque patria praeſidii percipiet.

SERENISSIMORVM VESTRORVM NOMINVM

IENAE DIE IV. OCTOBR.
ANNI CIↃ IↃCC XXVII.

SVBIECTISSIMVS SERVVS

GEORGIVS ERHARDVS HAMBERGERVS.

PRAEFATIO.

INsignem compendiorum physicorum copiam, quæ hodie lucem adspiciunt, vt augerem, animum impulit, non contradicendi studium; nemini enim in toto hocce compendio contradixi, qui vel plane nullum argumentum pro refutanda contraria doctorum sententia protulerim, vel, vbi rationes dubitandi adferendæ erant, neminem nominaverim. Nec inclarescendi cupidine raptus, aut vt monstrem, me esse physicum, hæc pauca conscripsi; probe enim scio, in studio adeo sublimi, quale est physica, non ea, quæ mihi placent, etiam aliis illico placere, &, cum in quibusdam a receptis recedam sententiis, me æque facile, immo facilius, doctorum virorum censuram incurrere, quam approbationem obtinere posse; non autem liber qualiscunque editus, sed doctorum assensus famam conciliant. Ego vero vnice ex ea ratione hæc Elementa

publici juris feci, vt Nobiliſſimis Auditoribus meis eo melius inſervire poſſem, &, ne tempus ſcribendo conſumeretur, quod demonſtrationibus a priori & poſteriori in Lectionibus meis phyſicis deſtinatum eſt. Dicat forte aliquis: nonne potuiſſes idem fere obtinere, compendio quocunque typis jam expreſſo Auditoribus explicando? Hic fateri cogor, illud vix ac ne vix quidem fieri a me potuiſſe, ob diverſam, quam ſequendam mihi putavi, tractandi rationem. Ego, quantum poſſum, demonſtro; demonſtratio vero ſupponit certa fundamenta & certum ordinem, ſpeciatim in Phyſicis, experientias, & proprietates atque ſtructuram corporum, quæ in ſe invicem agunt, inſuper Matheſin atque Chymiam. Alia autem omnia placuiſſe plerisque videntur, quorum compendia doctrinæ naturalis ab aliquot inde annis in lucem prodiere. Sane ego non video, quid ei, qui nihil ſcit de materia corporum propria, de communi omnium corporum materia demonſtrari queat, vel de cauſa efficiente, formis, principio intrinſeco, &c. ei, qui ne quidem vllum effectum, figuram, & ejus proprietates &c. ſcit, vel intelligit; Aut qua certitudine iſti, qui ſtructuram corporis humani neſcit, de qualitatibus, tactilibus, odorabilibus &c. ſermonem facere valeam. Nonne hac methodo phyſica fit con-

conſectarium Medicinæ, quæ ejus fundamentum eſſe debebat? Hæc igitur cum viderem, ante octo annos, quo tempore autorem quendam optimis Juvenibus, qui me audiebant, exponebam, ſtatim theſes paucas in chartam conjeci, easque fundamenti loco in Lectionibus meis dictitavi; Sed non ſolum has mancas admodum & non ſufficientes deprehendi, verum etiam hoc obſervavi, multos, commentationes meas calamo excipientes, plures theſes mihi contrarias poſuiſſe quam tales, quæ mentem meam aſſequerentur, & ſic multa, quaſi a me dicta, tradidiſſe aliis, quæ mihi maxime videntur a vero abhorrere. His igitur rebus inductus, ordine, qui mihi videbatur concinnior, & aliquanto copioſius explicata in lucem edo, quæ de Naturali Doctrina mihi videntur, quorum jam ordinem exponam. Capite primo egi de actione corporum ex vi inſita cum loci mutatione, ſive de motu; & ſpeciatim expoſui

1) quasdam definitiones, & demonſtravi, corpus gaudere vi a §. 1. ad 21.

2) Quædam axiomata generalia a §. 22. ad 37:

3) Naturam corporum ratione vis inſitæ §. 38. ad 44.

4) Modum, quo motus oritur ex hac vi, & quasdam motus ſimplicis proprietates a §. 45. ad 48.

5) Phæ-

5) Phænomena motus compoſiti ex eadem natura vis inſitæ a §. 49. ad 61.

6) Menſuram motus & definitiones eo pertinentes §. 62. ad 70.

7) Leges denique impulſus corporum perfecte elaſticorum, vel perfecte durorum, ex data natura vis inſitæ a §. 71. vſque ad 102.

In Capite ſecundo, quod de actione corporum ex gravitate agit, nihil eſt, quod ipſe a me inventum adjecerim; Eum vero ſum ſequutus ordinem,

1) vt agerem de æquilibrio ſolidorum cum ſolidis a §. 102. ad 108.

2) Dedi novam definitionem fluidi ex peculiari quadam proprietate §. 109, & 110.

3) De æquilibrio vero fluidorum homogeneorum & heterogeneorum §. 111. ad 119,

4) de aquis ſalientibus §. 120. ad 123,

5) de æquilibrio fluidorum cum ſolidis ſpecifice gravioribus §. 124. ad 129. &

6) de æquilibrio fluidorum cum ſolidis ſpecifice levioribus vel æqualibus §. 130 & 139. dixi.

Caput tertium agit de actione corporum ex vi inſita absque motu, ſive de cohæſione. Speciatim vero

1) adduxi rationes, ob quas non credo, cohæſionem pendere a fluido quodam externo premente. §. 140. ad 146.

2) Po-

2) Posui axiomata cohæsionis §o 147, & signa, ex quibus cognosci certo modo potest vis insita, a §. 148. ad 153.

3) Leges adhæsionis fluidorum & solidorum per experimenta simpliciſſima quæsivi, easque inveni tales: a) *Fluidum specifice levius adhæret omni corpori gravitate specifica æquali, vel etiam specifice gravieri*; b) *Nullum fluidum specifice gravius paullo majori quantitate collectum adhæret corpori specifice leviori.* §. 154. ad 161.

4) Ex iisdem regulis communes corporum fluidorum proprietates deduxi, §. 165. & multa alia phænomena, quorum ratio adæquata hactenus dari non potuit, (MARIOTTE *Traite du mouvement des eaux. Edit. Pariſ. an. 1700. p. 14 ad 17.*) * explicavi. §. 162 ad 178.

5) Ex

---

* On remarque dans l' eau une espece de viscosité, qui attache ses parties l' une a l' autre & à quelques autres corps, comme au bois & au verre bien net, en sorte qu' une goutte d' eau assez grosse demeure suspendüe au verre & au bois sans tomber, & lors qu' on en verse dans un verre bien net, sans l' emplir entierement, elle s' eleve joignant le verre au dessus de son niveau jusques à plus d' une ligne & demie. Et quoy qu' on ne puisse bien dire en quoy consiste cette viscosité;

5) Ex iisdem legibus theorema deduxi, quod ad gravitatis rationem reddendam facit §. 179 ad 181.

6) Quæ

ſité; il eſt conſtant que ces effets ſe font toûjours ;ainſi deux gouttes d' eau ſeparées ſe joignent enſemble & ne font plus qu'une ſeule goutte auſſi-tôt qu' elles viennent a ſe toucher, tant ſoit peu: la même choſe arrive à deux gouttes de mercure, à deux gouttes d' huile poſées doucement ſur de l' eau en les approchant l' une de l' autre; & même on voit que les petites bulles d' air qui ſont au fond d' un plat plein d' eau, quand il a été ſur le feu, ſe joignent à celles, qui leur ſont voiſines, ſi on les pouſſe l' une contre l' autre avec une epingle ou autrement. ---- Pour expliquer en quelque façon cette viſcoſité, on pourroit dire que chacune de ces matieres ont leur petites parties en perpetuel mouvement, & que celles de chaque eſpece ont de certaines figures propres à s' acrocher & à ſe lier les unes aux autres, & qu'elles s' embraſſent, & s' acrochent neceſſairement par leur mouvement des qu' elles ſe touchent. Il y a une autre cauſe, qu' on pourroit conjecturer, ſçavoir, que l' air ayant une vertu de reſſort reduiroit ces corps fluides au plus petit eſpace qu' ils peuvent occuper, qui eſt la figure ſpherique, mais il pourroit auſſi-bien reduire

en

6) Quædam fluidorum & guttularum phænomena demonſtravi. §. 183. ad 185.

7) Solidorum cohæſionem ad easdem leges reduxi, & ex iisdem elaſticitatem corporum explicavi §. 186. ad 203.

Caput quartum eſt conſectarium capitis tertii; deducit enim tam mixtionem corporum fluidorum inter ſe & cum ſolidis, quam ſeparationem commixtorum, ex datis præcedenti capite adhæſionis legibus. Sic

1) exhibitis principiis quibusdam & modo mixtionis §. 202. ad 210. egi

2) de mixtione fluidorum cum fluidis, & quidem a) de ea quæ tarde fit, §. 211. 212, atque quæ fieri nequit, §. 213. b) de mix-

---

en un globe ſeul une goutte de mercure, & une goutte d' eau, & même cette cauſe n' auroit point de lieu dans la machine du vuide lorsqu' on a pompé l' air, qui eſt deſſous un recipient, car ce qui en reſte n' a plus de reſſort conſiderable & ce-pendant les gouttes d' eau & celle de mercure ſe joignent enſemble & prennent une rondeur dans cet air extrêmêment rarefié de la meme maniere, que dans l' air commun. Dans ces doutes on pourra ſe contenter de prendre pour principe d' experience, que les fluides de même nature ſont diſpoſez a ſe joindre enſemble auſſitôt qu' ils ſe touchent & l' on appellera cet effet, ſi l' on veut, mouvement d' union.

mixtione vera & promta §. 214. c) de mixtione per vim externam obtenta ejusque phænomenis §. 215. ad 217. d) Modum præcipitationis in genere exhibui §. 218. ſpeciatim vero e) effectus particularum elaſticarum v. g. aerearum ex interſtitiis alicujus fluidi propulſarum §. 219. 220; vbi obiter demonſtro, f) contra receptam opinionem, ſalia alcalia intrare in interſtitia ſalium acidorum §. 221 ad 225. Denique g) de præcipitatione ſive propulſione ex interſtitiis alicujus fluidi particularum non elaſticarum §. 226. ad 229. dixi.

3) Miſcelam fluidorum cum ſolidis expoſui, ita quidem, vt a) exhiberem, vbi fieri nequeat, §. 230. 231 b) modum miſcelæ §. 232. c) per quæ juvetur §. 233. ad 236. d) per quæ retardetur §. 237. e) denique effectus hujus miſcelæ, vbi primus & communis eſt emollitio §. 238, tametſi nonnunquam indurentur corpora §. 239. ſecundus fuſio § 240. tertius ſolutio §. 241. ad 243. Hiſce addo

4) tranſitum fluidorum ex vno corpore in aliud, §. 244. ad 245, a quibus pendet a) induratio mollium atque fuſorum §. 246. & 247. itemque b) ſpecialis per ſolida præcipitandi modus §. 248. ad 250.

Caput quintum per experimenta ſpeciatim monſtrat de igne, quæ generatim de tranſitu fluidorum ex vno corpore in aliud

ud capite præcedenti dicta ſunt; nempe ignem tranſire quidem ex corpore quocunque in quodcunque, magis tamen in ſpecifice graviora contigua, & ex his ſimul demonſtrat, ignem eſſe corpus fluidum, calefacere & extendere omnia corpora, & tanta quantitate hærere haud poſſe in aere ſub flammæ forma, quanta hæret in corporibus denſis vel ſpecifice gravioribus candentibus.

Capite ſexto, de aere, demonſtro,

1) dari corpus fluidum, quod aer adpellatur, §. 273. ad 275.

2) Aerem eſſe elaſticum §. 276. ad 279.

3) Aerem eſſe corpus grave & in ſtatu naturali pondus elaſticitati eſſe æquale §. 280. ad 283. ex quibus

4) phænomena barometrorum §. 284. ad 292. atque Siphonum §. 293. ad 295. deduco.

5) Oſtendo, aerem poſſe comprimi, & ejus vim elaſticam creſcere in ratione ponderum prementium, vel in ratione inverſa ſpatiorum, in quæ compreſſus eſt § 296. & 297.

6) Experimenta, quæ antlia pnevmatica exhibentur, recenſeo §. 298. ad 333, & denique doctrinam de ſono addo §. 334 ad 355.

Caput ſeptimum non niſi paucas aquæ proprietates exhibet.

Capite octavo recenſeo corporum ſo-

lidorum divisionem in tria regna, eorumque definitiones §. 362. ad 379, itemque magnetis & acus magneticæ phænomena §. 380. ad 399, vbi peculiare phænomenon observavi, quod *partialitatem acus magneticæ* adpellavi §. 396. ad 397.

Expositis jam proprietatibus ignis, aeris, aquæ atque terræ seorsim, duo semper compono, & in effectus inde oriundos inquiro, vnde caput nonum in quatuor divisi partes, in quarum prima ago de actione ignis in aerem, quorsum refero a) elasticitatis aeris per ignem augmentum §. 400. & 401. b) structuram manometri §. 402. ad 405. c) pelluciditatem & opacitatem aeris §. 406. ad 413.

In altera parte capitis noni de phænomenis ex igne & aqua dixi, quorsum refero a) fluiditatem aquæ, §. 414. & 415. b) pelluciditatem & opacitatem §. 416. c) refractionem radiorum & quædam inde oriunda phænomena §. 417. ad 429.

In tertia parte hujus capitis phænomena exposui, quæ oriuntur ex concursu ignis cum corpore solido, idque vel in genere, §. 430, vel speciatim cum vitro, vbi totam doctrinam NEWTONIANAM de radiorum refractione, reflexione & coloribus, ex principio adhæsionis demonstravi §. 430. ad 468.

Quarta denique noni capitis pars agit de concursu aeris cum terra, vbi vnice at-

atmoſphæram corporum demonſtravi.

Caput decimum ex duabus conſtat partibus, quarum prima agit de phænomenis ex concurſu ignis, aeris & aquæ: Quorſum refero doctrinam a) de adſcenſu vaporum aqueorum & inde oriundis nebulis vel nubibus §. 476. ad 482. b) de ventis irregularibus §. 483. ad 488, c) de hygrometris & thermometris §. 489. ad 492, d) de frigore §. 493. ad 510. e) de deſcenſu vaporum ſub forma roris, pruinæ, nebulæ, pluviæ & grandinis §. 511. ad 520. f) de meteoris ſic dictis emphaticis, iride, virga, coronis, parheliis & paraſelenis §. 521. ad 531.

Altera pars capitis decimi agit de phænomenis, quæ oriuntur ex concurſu ignis, aeris & terræ. Huc refero a) modum, quo corpora fiunt candentia §. 532. ad 538, & quo flammam concipiunt atque alunt, §. 539. ad 544, b) conditionem corporum, quæ fundi poſſunt, & malleabilia ſunt, §. 545. 546; c) doctrinam de ductibilitate corporum, §. 547. d) doctrinam de adſcenſu vaporum ſulphureorum §. 548, eorundemque præcipitationem ex aere ſub forma fulgetri, fulminis & fulguris, & quæ inde ſequuntur §. 549. ad 570. e) electricitatem corporum, § 571. ad 578, f) radiorum inflexionem, § 579. ad 584. & g) corpora phoſphoreſcentia §. 585. ad 597.

In capite vndecimo ſpecialia quædam recenſui phænomena, quæ ex concurſu ignis, aeris, aquæ & terræ oriuntur, v. g. a) modum, quo aqua flammam extinguit §. 598. ad 602, b) phænomena æoli pilæ, §. 603, c) modum flammam per aquam vel aerem augendi § 604. ad 605, d) modum producendi calorem ex miſcela corporum frigidorum §. 606. ad 608, e) phænomena quædam in aere noctu obſervanda, vt ignes fatuos, dracones volantes &c. §. 609. & 610, f) modum ſeparandi corpus quoddam ab alio, cui commixtum eſt, ope fluidorum aliorum, v. g. modum dealbandi linteamina ad radios ſolares &c. §. 611. ad 618, g) modum retinendi vapores vel calorem in corpore quodam §. 619 ad 620, & denique h) digeſtoris PAPINIANI phænomena. §. 621. 622.

In vltimo denique, duodecimo nempe, capite, de ſyſtemate mundi, dedi

1) definitiones quasdam §. 623. ad 632

2) Expoſitis phænomenis, tam ſolis, quam ſeorſim cujuslibet planetæ, ex iis ad naturam cujuslibet concludo, & magnitudines atque diſtantias ſecundum recentiorum calculum trado §. 633. ad 678.

3) Demonſtratis terræ noſtræ §. 679 ad 684. itemque lunæ proprietatibus §. 685. ad 700, oſtendo

4) ſimi-

4) ſimilitudinem inter terram atque planetas, §. 701, vnde

5) ſyſtema Copernicanum explico, §. 702 & ex hoc deduco

6) phænomena, quæ ſequuntur a.) ex motu terræ revolutionis, vt motum ſolis §. 703. & ſtationes atque retrogradationes planetarum, itemque annui Saturni phænomena §. 704. b) ex ejus motu vertiginis, vt ortum & occaſum ſtellarum, & ventos regulares §. 705. c) quæ ex vtroque ſimul oriuntur, vt altitudinem ſolis diverſam diverſis anni temporibus §. 706. vnde

7) diverſas anni tempeſtates explico §. 707. ad 732.

8) Ex motu curvilineo planetarum concludo ad eorum gravitatem verſus ſolem §. 734. & 735, & hujus, vt & gravitatis in noſtra terra, rationem ex doctrina de adhæſione, atque aſſumta admodum probabili quadam hypotheſi deduco §. 736 ad 740.

9) Præſuppoſitis quibusdam theorematibus geometricis, §. 742, cauſam explico deſcenſus accelerati gravium ſecundum numeros impares §. 741. & 743, & ex his

10) regulam LEIBNITIANAM, impetum corporum commotorum eſſe factum ex maſſa in quadratum celeritatis, demonſtro §. 744. ad 746.

11) Ex gravitate terræ in ſolem, & gravitate lunæ in terram explico fluxum atque refluxum maris §. 747. ad 753.

12) Originem quoque fontium, partim ex aqua pluviali, partim ex vaporibus intra terram adſcendentibus atque collectis, deduco §. 754 ad 759.

13) Salſedinis maris rationem reddo §. 760, atque terræ motuum §. 761. Tandem

14) analogice, & ex ſatellitum lumine, demonſtro, planetas eſſe habitatos § 762. Et finem horum Elementorum conſtituit

15) doctrina de ſtellis fixis §. 763 ad 769, novis, §. 770. ad 772. atque cometis §. 773. ad finem.

Totam doctrinam de plantis, animatis, atque homine, tanquam ad medicinam pertinentem, omiſi, Phyſicus enim de hisce, niſi in arte anatomica ſit exercitatus, non niſi hiſtorice agere, vel, tametſi calleat artem anatomicam, cum auditores paucos, ſi modo vllos, in hac arte verſatos habeat, iſtis credenda pro demonſtrandis offerre debet, qua methodo non ſolum ſcientiæ incrementum non promovetur, ſed & copioſi errores a Præceptore ad diſcentem transferuntur. Nolui igitur tanto cum detrimento falcem in alienam immittere meſſem.

Additi quoque duo mea programmata inauguralia, quia de rebus in iis propoſitis

tis non nisi pauca in meis Elementis dicere potui; pertinet enim programma primum ad §. 231. secundum vero ad §. 396. & 397.

In hac secunda editione sensum paragraphorum fere nullibi mutavi, quædam tamen, majoris perspicuitatis causa, ipsis paragraphis inserui, reliqua vero addenda sub scholiorum titulo adjeci, ne ordo paragraphorum nimium turbaretur.

Talis est ordo dictorum in hisce meis Elementis, quem ideo apponendum duxi, vt B. L. antequam hasce plagulas perlegerit, tam totius libri, quam singulorum capitum generalem possit habere ideam; id quod ipsum magis aptum reddet, tam ad intelligenda hæcce Elementa, quam ad judicandum de iisdem. Subjicio nimirum eadem judicio omnium eorum, qui in Matheſi atque Chymia sunt satis versati, & promitto, non solum me demonstratos errores grata mente agnituram, sed & ipse mihi reservo libertatem mutandi, si forsitan ipse errorem cognoscerem. Benevolum tamen Lectorem, etiam in Matheſi versatum, rogito, velit prius perlegere totum libellum, quam judicium ferat; potest enim fieri, vt sibi persuadeat, me in vna paragrapho de re quadam haud sufficienter vel adæquate loquutum esse; id quod tamen, propter methodum, aliter fieri haud potuit, in sequentibus vero suppletur. Eos vero, qui non

intelligunt divinam illam Matheſin, moneo, ne tempus hæc Elementa perlegendo perdant, nec de iis judicent; horum enim judicium pro temerario atque inſufficienti merito habetur.

Tandem & hoc monendum, me plurima experimenta, maxime vero compoſita, omiſiſſe, quia non Phyſicis conſummatis, ſed diſcentibus potiſſimum hæcce ſcripſi, quibus talia experimenta, ad pompam magis facientia, parum proſunt, quia tam quoad cauſas eorum latentes, quam inſtituendi modum, plerumque vel intimiorem Chymiæ, vel Matheſeos vlteriorem cognitionem ſupponunt, quam ab iis, qui Phyſicam diſcunt, poſtulari poteſt; vnde nec DEI gloria, nec ingenii cultura, nec habilitas ad intelligendam Medicinam, per talia experimenta apud diſcentes promovetur, ad quæ obtinenda hæcce Elementa conſcripſi. Faxit ſummum Numen, vt ego hoſce fines conſequar.

PROGRAMMA AVSPICALE
DE
CAMPHORA
PER SPIRITVM NITRI FVSA.

§. I.

PEculiare eſt phænomenon camphoræ, ſi ſpiritui nitri imponitur, formam enim corporis fluidi acquirit, quam nulla alia reſina, a ſpiritu quocunque acido, obtinere valet.

§. II. Hanc camphoræ ſolidæ in corpus fluidum mutationem chymici ſolutionem camphoræ per ſpiritum nitri vocant, &, camphoram vnicam eſſe reſinam, quæ per ſpiritum acidum ſolvi poteſt, fatentur.

§. III. Cum prima vice hocce phænomenon legerem, ſtatim, aut regulam meam, quod omnis ſolutio fiat per fluidum ſpecifice levius, (Phyſ §. 234. & 241.) non eſſe vniverſalem, aut aliud ſolvens, quam ſpiritum nitri, camphoram ſolvere, cogitabam, & ſic fallaciam committi non cauſæ vt cauſæ; aut ſolutionem dictam non eſſe ſolutionem.

§. IV. Vt quid veri ſubſit cognoſcerem, indito ſpiritui nitri fruſtulo camphoræ, ſepoſui ſpiritum per vnum alterumve diem, ſed nihil de camphora ſolvebatur. Nolui hinc phænomenon negare, ſed accurate potius vas iſtud conſiderabam, ex quo ſpiritum nitri ſumſeram, &, iſtud minus perfecte clauſum fuiſſe, adeoque, intervallo vnius anni, quo retinueram ſpiritum nitri in iſto vaſe, multum de ſpiritu nitri exhalaſſe,

animadvertebam: hinc quoque, quod phænomenon haud ſucceſſerat, eſſe judicabam.

§. V. Spiritum ergo nitri bonæ notæ adhibui, &, camphoram ſuam formam ſolidam cum fluida commutaſſe, intervallo paucarum horarum, vidi: hærebat enim camphora ſub olei forma in ſuperficie ſpiritus nitri.

§. VI. Sed & hoc, quod ſoluta camphora non hærebat in fluido ſolvente, ſed eidem innatabat, paradoxum videbatur; tale enim exemplum ſolutionis nunquam obſervavi.

§. VII. Accurate igitur vt inquirerem, vnciæ vni ſpiritus nitri ſucceſſive camphoræ drachmas 4. & ſcrupulum vnum indidi; & omnis in loco tepido olei formam obtinebat, atque ſic ſpiritui nitri innatabat.

§. VIII. Hærebat ſic tam ſpiritus nitri quam camphora fluida in vitro cylindrico anguſtioris orificii, cera clauſo; notaveram, ante camphoræ additionem, altitudinem ſpiritus nitri, quæ 17 lineis Pariſ. æqualis erat, &, camphora fluida facta, ſpiritus nitri altitudo $2\frac{1}{4}$ lin. minor evaſerat, camphora vero ipſa fluida, ſpiritui nitri innatans, altitudinem 16. lin. occupabat.

§. IX. Impoſui idem vitrum clauſum cum iisdem fluidis (§ 8.) fornaci calidæ, nec quicquam de camphora adſcendebat, & parietibus vitri adhærebat. Separavi dein camphoram fluidam a ſpiritu nitri, partim effundendo, partim vero ope goſſypii, ellychnii tenuis in modum extenſi, quaſi per ſiphonem, & obtinui camphoræ fluidæ drachmas 5.

§. X.

§. X. Reſiduo ſpiritus nitri adjeci de novo camphoræ ſcrupulum vnum, vitrum fornaci calidæ impoſui, & brevi tempore camphora fluida evaſit: addidi iterum ſcrupulum vnum camphoræ, eidem fornaci vitrum impoſui, non vero omnis formam fluidi obtinuit, ſed pars ejus ſub florum forma adſcendit, & parietibus vitri adhæſit; ex quo, quia ſimili modo camphora aquæ impoſita, a qua non ſolvitur, adſcendit, cognovi, nihil de camphora vlterius formam ſuam ſolidam cum fluida commutaturum.

§. XI. Quodſi igitur hoc phænomenon comparamus cum ſolutionibus reliquorum corporum, experientia docebit, in omni ſolutione majorem requiri quantitatem liquoris ſolventis, quam ſolidi ſolvendi, id quod etiam in ipſa camphora locum habet: quodſi enim, teſtante *Lemery Memoir. de l' Acad. Roy. des Sciences 1705. p. 53. & ſeqq.* camphora ſolvitur in ſpiritu vini, vncia vna ſpiritus vini non niſi vnciam dimidiam camphoræ, & olei terebinthinæ, vel olivarum, vnciæ 4, non niſi vnciam vnam camphoræ ſolvunt.

§ XII. Non vero experientia ſolum, ſed & ratio, dictitat, majorem eſſe debere quantitatem ſolventis, quam ſolvendi: nam, cum ſolutio ſit receptio particularum minimarum ſolidi in interſtitia fluidi, fluida vero habeant particulas rotundas, hinc particulas majores, quam interſtitia, nec plura ſint interſtitia, quam particulæ, non poſſunt non particulæ, quæ hæc interſtitia replere poſſunt, ſi in vnam maſſam colligerentur,

tur, minus occupare ſpatium, quam particulæ fluidi, i. e. ſolventis major ſemper eſt quantitas, quam ſolvendi.

§. XIII. Quando vero camphora per ſpiritum nitri fluorem acquirit, majus quidem pondus ſpiritus nitri quam camphoræ requiritur, (§. 7. 10.) iſtud vero, quod de ſpiritu nitri in camphora fluida hæret, i. e. quod camphoram reddidit fluidam, non niſi ſexta camphoræ pars eſt, ſcrupulos enim 13. camphoræ ſolidæ ſpiritui nitri impoſui, (§. 7.) & 15. ſcrup. camphoræ fluidæ obtinui, (§. 8.) ſic pondus ejus per ſpiritum nitri non niſi quoad 2. ſcrupulos, ſextam circiter partem, auctum eſt, i. e. duo ſcrupuli fluidi mutarunt 13. ſcrupulos camphoræ ſolidæ in fluidum: minus igitur in hoc phænomeno eſt pondus, & minor quantitas ſolventis, quam ſolvendi; ergo hæc mutatio ſoliditatis camphoræ in fluorem per ſpiritum nitri non eſt ſolutio.

§. XIV. Melius comparari poterit hæc mutatio conſiſtentiæ cum fuſione, quæ eſt mutatio ſolidi in fluidum, a fluido quodam ſpecifice leviore, in interſtitia ſolidi penetrante, & particulas ſolidi ambiente, vnde, quia non amplius ſpecifice graviora, ſed ſpecifice leviora, ſeſe contingunt, cohæſio quoque imminuitur, & ſolidum ſeſe ſub fluidi forma ſiſtit.

§. XV. Corporum enim fuſorum proprietas eſt, vt fluida haud longe diverſum ſpatium ab eo occupent, quod tanquam ſolida occupaverant; id quod videmus, non ſolum in aqua, quæ minus paullulum occupat ſpatium, quam glacies, ſed &

in

in metallis, nullum enim metallum ſolidum in ejusdem generis metallo fluido fundum petit, vnde ſequitur, vt metallum fluidum ſit paullo ſpecifice gravius, quam erat tanquam ſolidum, hinc, vt metallum ſolidum paullo majus occupet ſpatium, quam ejusdem ponderis & generis metallum fluidum.

§. XVI. Simillima plane ſunt phænomena camphoræ in fluidum a ſpiritu nitri abeuntis, quodſi enim altitudo ſpiritus nitri in vitro notatur, ante quam camphora injicitur, & rurſus ejusdem altitudo poſt injectam camphoram; erit ſpatium, quod camphora fluida occupat, paullulum tantum majus, quam iſtud, quo altitudo ſpiritus nitri, a camphora injecta, aucta eſt, & ſic parum differt ab eo, quod camphora ſolida occupat: Nec gravitas ejus ſpecifica per hanc conſiſtentiæ mutationem ſimul ſenſibiliter eſt mutata, camphora enim ſolida, ſi fluidæ injicitur, non fundum petit in hacce, nec quoque ſupernatat, ita, vt pars promineat, ſed circa ſuperficiem camphoræ fluidæ ſuperiorem tota immerſa ſubſiſtit.

§ XVII. Cum igitur hæc camphoræ ſolidæ in fluidum transmutatio, quoad ſua phænomena, cum fuſione coincidat, rectius fuſio, quam ſolutio, dicitur.

§. XVIII. Sed & fuſio fieri debet per fluidum ſpecifice levius, vti in meis Elementis Phyſices, §o 232. 235 & 240. demonſtravi, hæc vero fuſio fit a ſpiritu nitri, hinc adparenter a fluido ſpecifice graviore. Facile vero erit ex ante dictis phænomenis oſtendere, neque a ſpiritu nitri, quate-

nus

nus eſt ſpiritus nitri, neque a fluido ſpecifice graviore, fuſionem camphoræ fieri, ſed a particulis quibusdam ſpiritus nitri, tam ſpiritu nitri, quam ipſa camphora ſpecifice levioribus.

§. XIX. Spiritum nitri, quatenus eſt ſpiritus nitri, i. e. quatenus ejus partes minimæ, ex diverſis corpuſculis compoſitæ, tanquam vnum conſiderantur, non fundere camphoram, partim ex eo patet, quod iſte, qui partes volatiles per evaporationem amiſit, camphoram non fundit, (§. 4.) partim vero ex eo, quod iſte ſpiritus nitri, qui jam certam camphoræ quantitatem fudit, nullam novam camphoram injectam fundit, (§ 10)tametſi vix duodecima pars ratione ponderis, (§. 7 13.) vel octava ratione magnitudinis, (§. 8.) pro camphoræ fuſione adhibita fuerit; id quod fieri haud potuiſſet, ſi tam ſpiritus nitri, quam quædam tantum ejus partes, camphora ſpecifice leviores, & minus cum reliquis ſpiritus partibus cohærentes, quas cum chymicis ſulphureas dicam, camphoræ eſſent fundens.

§. XX. Eſſe vero iſtas ſpiritus nitri partes, quæ camphoram fundunt, non ſalia acida ſpecifice graviora, ſed alias partes tam ſpiritu nitri, quam ipſa quoque camphora ſpecifice leviores, ex eo cognoſcitur, quod pars ſpiritus nitri, per hanc fuſionem, ratione magnitudinis amiſſa, non reſpondet proportionate parti ejusdem amiſſæ ratione ponderis. (§. 19.) In fluidis enim æqualis vbivis denſitatis, quale eſt ſpiritus nitri, pondera ſunt vti maſſæ, vel quantitates, & hæ in cylindris ſunt vti altitudines; ergo illatio, pro inve-

niendo

niendo pondere quantitatis fluidi camphoram fundentis foret talis: vt altitudo totius vnciæ 17, (§. 8.) ad altitudinem partis amiſſæ $2\frac{1}{4}$, (§. 8.) ſic pondus prioris 24. ſcrupuli, i. e. vncia vna, ad pondus partis amiſſæ $3\frac{3}{17}$ ſcrupuli. Experientia calculo haud ſubſcribit, totum enim compoſitum, ex ſpiritu nitri nempe & camphora fuſa, ſuum obtinebat pondus vnius vnciæ, quatuor drachmarum, & vnius ſcrupuli, (§. 6.) altitudo ſpiritus nitri quoad $2\frac{1}{4}$ lineas imminuta erat, hinc ejus pondus vi calculi ad $3\frac{3}{17}$ ſcrupulos imminutum, adeoque pondus camphoræ fuſæ $3\frac{3}{17}$ ſcrupulis majus eſſe debeat pondere camphoræ ſolidæ, ſed duobus tantum ſcrupulis majus deprehenditur: (§. 9.) cum igitur pondus quantitatis fundentis ſit, quoad tertiam partem & paullo plus, minus pondere æqualis quantitatis ſpiritus nitri, erit pars ſpiritus nitri, quæ camphoram fundit, ipſo ſpiritu nitri ſpecifice levior.

§. XXI. Vt vero pateat, idem fundens eſſe quoque camphora ſpecifice levius, injiciatur fruſtum camphoræ ſpiritui nitri, & eousque immergetur in eodem, vt ad ſummum pars decima camphoræ vltra ſuperficiem fluidi prómineat: hinc, cum in hydroſtaticis demonſtretur, eſſe gravitatem ſpecificam ſolidi ſpecifice levioris, ad gravitatem ſpecificam fluidi ſpecifice gravioris, vt pars ſolidi, quæ fluido ſubmerſa hæret, ad totam ſolidi magnitudinem, erit camphora ad ſpiritum acidum circiter vt 9 ad 10; pars vero ſpiritus nitri, quæ camphoram fundit, eſt ad ſpiritum nitri vt 2. ad $3\frac{3}{17}$, (§. 20.) ſive vt 6 ad 10, ergo pars ſpiritus nitri,

quæ

quæ camphoram fundit, eſt ad camphoram vt 6 ad 9, ſive vt 2 ad 3, adeoque ſpecifice levior ipſa camphora.

§. XXII. Probabile tamen eſt, hanc ipſam camphoram fuſam, dum ſic ſpiritui nitri innatat, tanquam fluidum ſolvens quasdam particulas ſpiritus nitri integras, vel minimum acidas, in ſua recipere interſtitia; quodſi enim huic camphoræ fuſæ, & a ſpiritu nitri ſeparatæ, affunditur aqua ſimplex, præcipitatur camphora ad fundum vaſis, cum tamen alias camphora aquæ ſimplici & ſpiritui nitri innatet, id quod fieri haud poſſet, niſi camphora ſic præcipitata ſpecifice quoddam gravius corpus conjunctum haberet: eſſe vero hocce ſalia acida, ex eo patet, quia aqua poſt intervallum aliquot horarum acida evadit, & camphora, antea ad fundum præcipitata, jam ſponte ſuperiora aquæ petit.

§. XXIII. Notatu quoque dignum eſt phænomenon, quod camphora ſic præcipitata, (§. 22.) quocunque modo flammæ admoveatur, flammam non concipiat, tametſi camphora non ſolum ſibi relicta, ſed & in quocunque alio fluido non acido ſoluta, & ex eodem ope aquæ rurſus præcipitata, tam facile flammam concipiat, eamque conſervet, vt etiam aquæ innatans flammam exhibeat: vnde evidentiſſime ſequitur, vt acidum nonnunquam flammæ contrarium eſſe queat; tantum abeſt; vt ignis ſit acidum: Magis confirmamur, acidum hic flammam impedire, eo, quod camphora ſic præcipitata rurſus inflammari poteſt, ſi, per ſufficientem aquam affuſam, acidum ab eadem aufertur. (§. 22.)

§. XXIV.

§ XXIV. Hæc præfari volui cum a Sereniſſimis Saxoniæ Ducibus, Nutritoribus Academiæ hujus Munificentiſſimis, Dominis meis Clementiſſimis, munus Profeſſoris Medicinæ Extraordinarii mihi clementiſſime ſit demandatum cui vt, quantum pro viribus poſſum, ſatisfaciam. futuro ſemeſtri, dierum martis & veneris hora III. pomeridiana, DOCTRINAM DE VSV PARTIVM CORPORIS HVMANI publice tradam. Initium harum lectionum proxime notificabo. Nobiliſſimos igitur Philiatros, Commiliſones meos honoratiſſimos, ea qua par eſt obſervantia oro rogoque, velint ſua frequentia, & benevola auſcultatione, meum inſerviendi ſtudium augere. Dabam die 12. April. 1727.

PROGRAMMA INAVGVRALE

DE

PARTIALITATE

ACVS MAGNETICAE.

§. I.

QVantum temporis hodie plerique Phyſicorum in detegendis tam magnetis quam acus magneticæ phænomenis conſumant, omnibus, qui primis tantum hiſtoriam phyſicam labiis deguſtarunt, notum eſt. Hoc enim quoque magnes præ omnibus reliquis corporibus peculiare habet, quod ejus phænomena non niſi caſu fere inveniantur; quia vera eorundem ratio hactenus

nus omnes latet, & ſic a priori, vel plane nullos, vel paucos admodum, progreſſus facere licet. Sedulo hinc & diverſimode magnetem & acum magneticam vt obſervemus neceſſe eſt, ſi nova phænomena invenire lubet.

§. II. Sic & ego, cum aliquando in lectionibus meis phyſicis amicitiam inter acum magneticam atque magnetem oſtendere vellem, & acus nimium quantum inclinaret, ita, vt aſſerculum, ſupra quod volvebatur, extremitate ſua ſemper contingeret, vnde experimenta non ex voto ſuccedebant, ſperans me inclinationem hancce minorem reddere poſſe, ſi inferiorem ſuperficiem acus magneticæ polo magnetis imponerem, & eandem ſecundum longitudinem ad polum contiguum moverem, (id quod in ſequentibus ſtringere dicam;) ſtrinxi acus magneticæ partem borealem in ſuperficie inferiore, polo magnetis boreali, ab extremitate verſus centrum: Sed, loco deſideratæ imminutionis inclinationis acus magneticæ, obſervabam, acus magneticæ partem borealem recedere quidem a polo magnetis boreali appropinquante, minime vero, vti ordinarie fieri ſolet, accedere partem acus magneticæ auſtralem; Acus enim non quieſcebat, niſi in eo ſitu, quo pars meridionalis tantum diſtabat a polo magnetis boreali, quantum pars borealis.

§. III. Eam acus magneticæ conditionem, qua ab vno magnetis polo vtraque ſua extremitate recedit, & non quieſcit, niſi in eo ſitu, in quo, ſi a polo ad acum ducitur linea perpendicularis, iſta prope centrum acus incidit, ad alterum vero magnetis polum vtraque ſua extremitate accedit, quia, quantum mihi conſtat, a nemine deſcripta vel obſervata eſt, PARTIALITATEM ACVS MAGNETICAE dicam.

§. IV.

§. IV. Sæpius dein, vt veras eruerem partialitatem obtinendi regulas, diverſas acus diverſo modo ſtrinxi, & ſic tandem inveni leges, ſecundum quas ſemper partialitas cujusvis acus magneticæ obtineri poteſt. Quæ vt eo melius intelligantur, dabo ſimul modum verum ſtringendi acus magneticas, vt ſeſe verſus ſeptentrionem, vel meridiem, decenti dirigant modo.

§. V. Notum eſt, acus magneticæ alterum extremum plerumque hamatum, alterum vero bifurcatum reddi, ita vt acus ſagittæ ſimilis evadat; tametſi vero hæc figura a Phyſicis eruditis merito rejiciatur, quia variationem declinationis acus reddit irregularem, mihi tamen jam talem acum ſupponere licebit, vt eo diſtinctius modum ſtringendi acum proponere queam. Iſtud enim dimidium acus magneticæ, cujus extremitas hamata eſt, partem dicam hamatam; alterum vero, partem bifurcatam.

§. VI. Si acum magneticam polo alicujus magnetis armati boreali ſtringere lubet, ita, vt pars hamata polum terræ borealem reſpiciat, ſtringatur aliquoties ab extremo hamato verſus centrum, & eodem polo aliquoties a centro verſus extremitatem bifurcatam.

§. VII. Si polo magnetis auſtrali acum ſtringere lubet, ita tamen, vt extremitate hamata ſeſe verſus polum terræ borealem vertat, ſtringatur aliquoties ab extremitate bifurcata verſus centrum, & eodem polo a centro aliquoties verſus extremitatem hamatam.

§. VIII. Stringatur acus magnetica polo magnetis auſtrali aliquoties ab extremo hamato verſus centrum, & a centro verſus extremitatem bifurcatam, &, fulcro tenui aurichalceo impoſita

 acus,

acus extremitate ſua hamata reſpiciet polum terræ auſtralem.

§. IX. Idem ſitus obtinetur, ſi acum magneticam aliquoties polo magnetis boreali ſtringis ab extremo bifurcato verſus centrum, & a centro verſus extremitatem hamatam, & dein fulcro tenui aurichalceo imponis.

§ X. Partialitatem (§. 3.) vt rite invenirem, acum magneticam ita ſtrictam, vt polum terræ borealem reſpiceret, carbonibus candentibus impoſui, vsque dum ipſa tota canderet, & ſic omnem virtutem magneticam amitteret.

§. XI. Acum hancce (§. 10.) in ſuperficie ejus ſuperiori polo magnetis boreali ſtrinxi tantum ab extremitate hamata verſus centrum, non vero etiam a centro verſus extremitatem bifurcatam; Impoſui eandem ſtilo aurichalceo acuto, nec ſeſe ſponte verſus ſeptentrionem dirigebat, ſed in quovis fere ſitu quieſcebat, aliqualem tamen conatum ſeſe dirigendi verſus ſeptentrionem obſervabam. Admoto polo magnetis boreali ad extremitatem hamatam, hæc recedebat a magnete; extremitas vero bifurcata haud accedebat, ſed tota acus poſt aliquot vibrationes reciprocas ita ſubſiſtebat, vt ad lineam per polos magnetis ad centrum acus ductam eſſet perpendicularis, admoto vero polo magnetis auſtrali ad extremitatem hamatam, hæc ad polum accedebat, ejusque motum ſequebatur; eodem polo ad extremitatem bifurcatam accedente, etiam hæc accedebat ad polum magnetis, eumque commotum ſequebatur, minori tamen celeritate, quam extremitas hamata. Polus ergo magnetis auſtralis vtrique extremo amicus, ipſa vero acus reſpectu totius magnetis partialis erat.

§. XII. Strinxi dein eandem acum magneticam

in

in ſuperiori ſuperficie, eodem polo magnetis boreali, a centro verſus extremum bifurcatum, & illico ſtilo aurichalceo fulta extremitatem non ſolum hamatam verſus ſeptentrionem dirigebat, (§.6.) ſed &, vti ordinarie fieri ſolet, extremitas hæc borealis amicum agnoſcebat polum magnetis auſtralem, inimicum vero borealem; & contra, extremitas acus bifurcata auſtralis amicum agnoſcebat polum magnetis borealem, inimicum vero ejusdem polum auſtralem.

§. XIII. Supra (§. 2.) monui, me prima vice partialitatem obſervaſſe, cum in ſuperficie inferiore acum ſtringerem magneticam; tentaturus igitur an reditura ſit partialitas, ſtrinxi acum quoque in inferiori ſuperficie eodem polo magnetis ſecundum eandem directionem, (§. 11. 12.) ſed nullam plane mutationem, neque quoad directionem, neque quoad amicitiam cum polis magnetis, obſervavi.

§. XIV. Acum magneticam dicto modo (§. 11. 12. 13) ſtrictam, denuo polo magnetis auſtrali ab extremitate bifurcata verſus centrum ejusdem ſtrinxi, ſtrictam ſtilo aurichalceo impoſui, & non amplius, vti antea, verſus ſeptentrionem ſeſe dirigebat, ſed in quovis fere ſitu quieſcebat, maxime tamen, ſi extremitate ſua hamata occidentem reſpiciebat. Admoto polo magnetis auſtrali, recedebat ab eodem tam extremitas bifurcata quam hamata; accedente vero polo magnetis boreali, vtrumque acus extremum ejus motum ſequebatur, i. e. acus ad magnetem partialis erat, tota nempe inimica polo auſtrali, & tota amica polo boreali. (§. 3.)

§. XV. Continuavi ſtricturam in inferiore acus ſuperficie a centro verſus extremum hamatum, eodem auſtrali magnetis polo, & illico, ſtilo impoſita,

ſita, verſus ſeptentrionem ſeſe dirigebat, nec vllam partialitatem obſervare licebat, quicunque magnetis polus admoveretur, ſed extremitas hamata amica erat polo magnetis auſtrali, & inimica boreali, atque contra extremum bifurcatum ad polum magnetis borealem accedebat, a polo vero magnetis auſtrali recedebat: Nec vllam obſervavi mutationem, cum eandem partem hamatam in ſuperiori ſuperficie, a centro verſus extremitatem, polo magnetis auſtrali ſtringerem.

§. XVI. Ex his adparet, acum magneticam fieri partialem ad magnetem, ſi, vel tantum ejus pars hamata polo magnetis boreali ab extremitate verſus centrum, (§. 11. 12.) non vero ſimul pars bifurcata a centro verſus extremitatem, vel ejus tantum pars bifurcata ab extremitate verſus centrum, non vero ſimul pars hamata a centro verſus extremitatem, polo magnetis auſtrali ſtringitur; (§. 14.) nec quicquam refert, ſive antea ab alio polo magnetis, quam iſte eſt, quo acui partialitas datur, rite ſit ſtricta, ſive minus. (§. 14. 10. 11.)

§. XVII. Rationem hujus partialitatis quod attinet, eam ex experientiis certis dare licebit, tametſi genuinam inimicitiæ atque amicitiæ polorum, magnetum, vel acus magneticæ, cauſam incognitam eſſe credam. Perpetuum nempe eſt, a) polum borealem magnetis attrahere iſtam extremitatem acus magneticæ, in qua ſtrictura per polum borealem facta deſiit; contra vero pellere iſtam extremitatem, in qua ſtrictura acus per polum eundem incepit; b) Polum auſtralem vero contrario modo attrahere iſtam acus extremitatem, in qua initium ſtricturæ per polum borealem eſt factum, & pellere oppoſitam extremitatem

tem bifurcatam. Perpetuæ quoque obſervationis eſt, c) ferrum ſemel ſtrictum majori vi a magnete trahi, quam non ſtrictum. Quodſi igitur acus per polum magnetis borealem ſtricta concipitur ab extremitate hamata verſus centrum tantum, nec vlterius, idem polus magnetis pellet extremitatem hamatam, attrahet vero partis hamatæ extremum centro proximum. (nro a.) Quando igitur polus borealis admovetur extremitati hamatæ acus, hæc cedendo volvit ſeſe circa ſtilum aurichalceum, vnde oppoſitam extremitatem bifurcatam polo magnetis boreali obverteret, niſi hic majori vi attraheret alterum extremum partis hamatæ centro acus proximum, (nro. a & c) & ſic, hanc trahendo, extremitatem bifurcatam quaſi propelleret; Vtraque ergo acus extremitas huncce polum fugere videtur. Alter vero auſtralis polus ſi admovetur, iſte attrahet extremitatem hamatam, (nro. b) quando vero ab hac ſubito removetur, & admovetur ad oppoſitam extremitatem, in tranſitu prope centrum pellet extremitatem partis hamatæ centro proximam, (nro. b) vnde extremum bifurcatum motu rotatorio ad magnetem accedit, &, tanquam ferrum mobile nullo polo ſtrictum, hujus, auſtralis nempe, motum ſequitur.

§. XVIII. Plura phænomena, quæ circa partialitatem obſervavi, afferre poſſem; ſed inſtituti ratio jam non permittit: Hæc enim præmittere tantum volui invitationi publicæ ad audiendam orationem inauguralem de *atmoſphæra Lunæ* die 13. Septembris in Auditorio Theol. hora antemer. decima habendam, qua primas muneris Profeſſoris Philoſ. a SERENISSIMIS hujus Academiæ NVTRITORIBVS mihi clementiſſime de-

demandati, partes implere debeo. Ipſas vero *Lectiones publ.* quod attinet, *harum loco futuro ſemeſtri ſingulis diebus Saturni, horis antemeridian. nona nempe ad vndecimam, diſputationes publ. in Element. mea Phyſica* inſtituam; vbi reſpondentium vices gerent Iuvenes Nobiliſſ. & in arte Medica pariter Matheſi atque Phyſica haud mediocriter verſati, nempe

GOTTLIEB BEER Vratislavienſis
IVSTIN. GERH. DVISING Haſſo-Caſſelanus
CHRIST. FRIED. LVDOLF Berolinenſis
PET. GVIL. GELHAVSEN Montenſ.
IOH. ANDR. SEGNER Piſonienſis.

Prima harum diſceptationum erit iſto Saturni die, qui proximus eſt poſt lectionum hiemalium initium. Supra dictæ vero orationi vt Magnificus Academiæ Prorector, Illuſtriſſimi Comites, Illuſtres & Excellentiſſimi Patres Academ. Conſcripti, omnes qui ſtudia amant, & Studioſor. Nobiliſſ. Corona, Academiæ noſtræ ornamentum & gaudium, benevolas præbere velint aures, ea qua par eſt reverentia atque humanitate oro rogoque. P. P. IENAE

d. 7. Sept. A. R. S.
MDCCXXVII.

CAPVT I.
DE MOTV.

§. 1.

Vodcunque ens motum alius entis determinare valet, istud vim habere dicitur; communis hoc probat loquendi vsus. Vim vero, sine conatu statum mutandi, cogitare non licet; sive enim corpus in motu constitutum, sive corpus quatenus grave est, sive aliam quamcunque pressionem, quam omnes vi cuidam tribuunt, consideres; in omnibus vel ipsam mutationem status, vel conatum ad statum mutandum, experientia monstrat. Notandum quoque, etiam istam substantiam, cui Deus conatum huncce ad statum mutandum dedit, vim adpellari.

§. 2.

Punctum mathematicum, cujus pars nulla est, spatii nomen non obtinet; corpora vero, superficies & lineæ, spatium occupare dicuntur; ergo idea spatii requirit, vt plura extra se posita cogitem: Vti igitur idea spatii ideam pluritum, sic

quoque ſpatium revera exiſtens plura revera extra ſe exiſtentia, & in quibus ratio extraſeitatis hæret, quæ eſt vis, (§. 1.) neceſſario requirit. Ipſa iſta extra ſe exiſtentia non ſunt ſpatium, ergo ſpatium revera exiſtens eſt ordo entium plurium ſimultaneorum vi præditorum.(§. 1.) Hinc conſiderari poteſt vel abſolute, vel relative.

§. 3.

Omne, quod corpus vocamus, motum entium determinat, & partes habet contiguas, certo ordine poſitas, i. e. eſt extenſum: (vi experientiæ.) ergo corpus eſt ens vi præditum, (§. 1.) & ſpatium occupans; (§. 2.) nullum ergo datur ſpatium absque corpore. (§. 2. 3.)

§. 4.

Quicquid igitur de corpore dici poteſt, vel ex natura extenſionis ſive compoſitionis, (§. 2. 3.) & inde pendentibus proprietatibus, vt magnitudine & figura; vel ex vi entium, (§. 1.) ex quibus componitur, derivandum erit. In hac dispoſitione entium ad determinatos effectus conſiſtit natura corporis.

§. 5.

Materia corporum homogeneorum eſt abſtractum quoddam, nec vnquam ſeorſum exiſtit. Recentioribus materia eſt id quod extenſionem atque vim reſiſtendi da corporibus. Et hoc ſenſu materiæ mixtorum vel arte factorum ſunt etiam corpora.

§. 6

§. 6.

Mundus corporeus eſt complexus entium vi prædítorum (§. 1.) tam ſucceſſivorum, quam ſimultaneorum, inter ſe connexorum. Et natura mundi eſt diſpoſitio eorundem, ad determinatos effectus.

§. 7.

Ordo ſucceſſivorum dicitur tempus. Etiam hoc vel abſolute vel relative conſideratur.

§. 8.

Mundus ergo ſine extenſione & tempore concipi non poteſt; (§. 6. 3. 7.) nec datur tempus, niſi in mundo. (§. 6. 7.)

§. 9.

Phyſica eſt ſcientia eorum, quæ in mundo a corporibus fiunt, fieri queunt & debent. (§. 3. 4.)

§. 10.

Phyſici ergo eſt

1) phænomena ſcire experimentis tam ſuis, quam alienis;

2) phænomenorum cauſas, ex natura corporum, (§. 4.) ope axiomatum rationalium, deducere.

§. 11.

Locus interdum idem eſt quod ſpatium; ſi vero non tanquam ſynonymon ſpatii adhibetur, locus eſt modus entis, quo vna eſt cum aliis; e. g. deſiderat quis locum libri in bibliotheca; oſtendo iſti ordinem repoſitoriorum, inchoando a proximo, vel alio quocunque determinato

vsque ad id, in quo est liber; dein ordi
nem vel numerum serierum determino
vsque ad istam, in qua liber hæret; tan
dem & numerum librorum istius seriei
vsque ad librum desideratum, vna cum
modo numerandi a dextra sinistram ver
sus, vel contra, determino, & dico, me
locum determinasse. Cum igitur hic mo
dus coexistendi variet, prout hic vel illic
initium determinandi fit; erit locus ve
absolutus vel relativus.

§. 12.

Quies est permansio in eodem loco. Est
igitur etiam hæc vel absoluta vel relativa
(§. 11.)

§. 13.

Motus est mutatio loci; hinc de quo
libet corpore vno eodemque momento
dici potest, istud quiescere & moveri
(§. 11. 12.) id est, motus est vel absolutus
vel relativus.

§. 14.

Igitur in corpore mutatio ne fingi qui
dem potest, quæ motu non fiat. (§. 3. 4. 13.)
Hinc doctrina de motu prima erit in scien
tia physica proponenda. (§. 9.)

§. 15.

Causa motus proxima est tendentia, si
ve conatus corporis (§. 1.) ad occupanda
loca aliorum corporum in certa plaga ex
istentium.

§. 16.

Causa motus occasionalis est resistentia
(§. 35.)

(§. 35.) ab aliis corporibus, in ea plaga, quam versus corpus moveri debet, existentibus, facta, quatenus minor est quam tendentia corporis movendi.

SCHOLION 1.

Loquimur jam non de corpore solitarie, *i.* e. sine nexu cum aliis corporibus, considerato; hujus enim motus concipitur, eo momento, quo conatum concipimus; sed de corpore, vti est in mundo, i. e. vndique aliis corporibus, vi præditis, cincto: hujus enim motus, quia ambientia corpora nunquam non resistunt, concipi nequit, nisi simul ponatur, corpora externa non sufficienter conatui ad motum resistere. Communi quoque loquendi vsu istud dicimus causam esse motus, quod corpus grave, vel ad alium quemcunque motum tendens, retinere debebat, & non retinet.

SCHOLION 2.

Ex his quoque patet, ideam spatii ad ideam motus nihil conferre, nisi quatenus ibi vel nullam, vel non sufficientem cogitamus resistentiam. Et ita nec motum corporum continere rationem sufficientem spatii sine corpore statuendi.

§. 17.

Cum mundus sit ab Ente Sapientissimo creatus, nihil hic vel illic tale esse aut fieri potest sine ratione sufficiente, & contra.

§. 18.

Ab æqualibus causis iisdem positis circum-

cumſtantiis, idem ſemper producitur effectus; & contra. (§. 17.)

SCHOLION.

Inverſio hujus paragraphi receptæ regulæ, quod vnius rei plures poſſint eſſe cauſæ, contrariare videtur; niſi vero cauſam proximam efficientem vel cum finali aut alia, vel cum ſubjecto cauſæ, vel cum parte cauſæ, ſi eſt compoſita, vel alio modo confundas, ſemper vnius effectus eadem erit cauſa proxima efficiens.

§. 19.

Actio corporis eſt quilibet conatus ſtatum ſuum mutandi; nonnunquam etiam ſumma conatuum, in pluribus momentis ſucceſſivis factorum, actio dicitur corporis. Talis eſt actio corporis dum movetur.

§. 20.

Celeritas eſt determinatio motus ratione temporis & ſpatii ſimul. Et directio eſt determinatio conatus ratione plagæ.

SCHOLION.

Conatui interdum quoque celeritas tribuitur, tametſi actu motus non adſit. Hoc tamen non fit, niſi determinationes motus futuri, ex iſto conatu oriundi, ſint cognitæ, & ſic celeritas, quæ conatui tribuitur, de iſto cognito motu futuro eſt intelligenda.

§. 21.

Conditiones motus ſunt celeritas atque directio. (§. 21.)

§. 22

§. 22.

Actionum ergo causa cum hæreat in corpore; (§. 1. 3.) quodlibet corpus actionem, quam semel exercet, semper continuare debet sub iisdem (§. 18.) conditionibus, (§. 21.) nisi causa occasionalis mutetur. (§. 16.)

§. 23.

Cum motus curvilineus sit perpetua directionis mutatio, & omnis corporis directio, quatenus a vi insita dependet, (§. 3. 4.) debeat esse rectilinea, id est, non mutata, (§ 17. 22.) sequitur, vt motus circularis, nec ab vnica corporis tendentia derivari, nec pro continuatione motus, a Deo in creatione impressi, haberi possit.

§. 24.

Aequales vires directe, i. e. in vna linea recta, in se sine motu agentes, (§. 13. 19.) sunt in æquilibrio, i. e. in quiete. (§. 18. 12.)

§. 25.

Ex inæqualibus viribus directe in se invicem agentibus sequitur motus, secundum directionem fortioris. (§. 24. 18.)

§. 26.

Quodlibet corpus, semel in quiete constitutum, manet in quiete, nisi causæ occasionales externæ mutentur. (§. 22. 24.)

§. 27.

Quodlibet corpus, in motu constitutum, eadem semper movetur celeritate, (§. 20. 21. 22.) & in eadem linea recta, (§. 23.) nisi causæ occasionales mutentur. (§. 16.)

§. 28.

Hæ permanſiones in eodem ſtatu (§. 26. 27.) NEWTONO dependere dicuntur a vi inertiæ. (*Phil. natur. princ. mathem. p. m. 2. Def. 4.*)

§. 29.

Diverſæ quando occurrunt cauſæ occaſionales motus, (§. 16.) mutantur vel quies, (§. 24.) vel celeritas, (§. 20. 16.) vel directio, (§. 20.) vel directio & celeritas ſimul. (§. 21.)

SCHOLION.

Exempli loco eſſe poteſt gravitas corporis: hujus enim, in eodem corpore, nec quantitas nec directio mutatur, experientia teſte. Nihilo ſecius tamen corpus ob ſuam gravitatem a) incipit moveri, quum antea quieſceret, ſola reſiſtentia externa ſublata; b) quieſcit, quum antea moveretur, ſola reſiſtentia externa reſtituta, gravitate vero non ceſſante; c) magna movetur celeritate, ſi parva eſt reſiſtentia, vti in aere; d) parva rurſus movetur celeritate, ſi reſiſtentia major accedit, tametſi gravitas in priori caſu non ſit major, in poſteriori non minor; e) oblique deſcendit, ſi reſiſtentia a plano quodam datur inclinato, tametſi gravitas ipſa, tanquam efficiens hujus motus cauſa, nunquam oblique deorſum ſit directa.

§. 30.

Primum mutationis momentum modo dictarum conditionum motus (§. 29. 22.) NEWTONO oriri dicitur a vi impreſſa, & hanc eſſe vel ex ictu, vel ex preſſione, vel

vel ex vi centripeta. (*Phil. natur. princ. mathem. p. m. 2. Def. 4.*)

§. 31.

Vis ergo impreſſa (§. 30.) non eſt nova vis in corpus translata, ſed tantum nova determinatio illius, quæ corpori a Deo eſt concreata, per cauſas motus occaſionales. (§. 29. 20. 16. 3. & 1.)

SCHOLION.

Immo ne cogitari quidem poteſt, vim ex vno corpore in aliud tranſire: Si enim vocabulum *vis* iſtam ſubſtantiam notet, quæ conatum exercet, contra ſenſus loqueretur, qui affirmaret, ſubſtantiam corporis moventis, dum movet aliud corpus, in hoc tranſire; ſi vero *vis* conatum tantum ſeu actionem corporis (§. 1. & 19.) indigitet, cum hæc vis per ſe ſubſiſtere nequeat, etiam ab vno corpore ſeparari & in aliud tranſire haud poterit.

§. 32.

Actio in corpus eſt conatus momentaneus alicujus corporis ad occupandum locum alius corporis, quatenus corpus penetrandum reſiſtit corpori penetranti.

§. 33.

Omnis ergo actio in corpus æqualem habet reactionem, (§. 32.) &, cum vbivis in mundo exiſtant corpora, (§. 3.) quæ aliorum corporum conatibus reſiſtunt, etiam generatim dici poteſt, omnem actionem corporis (§. 19.) æqualem habere reactionem.

§. 34.

Actio in corpus cum motu dicitur ictus; quantitas vero actionis, sive sit cum motu, sive sine isto, (§. 19.) impetus adpellatur.

§. 35.

Resistentia est actio corporis in corpus, qua hujus corporis actio quæcunque (§. 19.) quocunque modo (§. 29.) determinatur; (§. 32.) ergo resistentia est a vi insita determinata. (§. 1.)

§. 36.

Cum primarium fundamentum demonstrationis de natura corporis, quam paragrapho 44. dabimus, in hac thesi insit, quod resistentia sit vera actio; ideo haud abs re erit eandem fusius paullo probare. Effectus actionis veræ in sensus incurrentes observantur, vel in eo corpore, in quod agitur, vel in eo, quod agit: Effectus actionis veræ, qui in eo corpore, in quod agitur, observantur, sunt

1) quod prematur; idem quoque præstat resistentia: Si enim corpus nostrum premitur contra aliud resistens, ex resistentia pressionem in corpore nostro sentimus.

2) motus ejus, in quod agitur; eundem motum excitari quoque mere resistendo probant a) pila in motu constituta, sive enim contra hanc agas alio corpore in motu constituto, sive pila in corpus immobile incurrat, in vtroque casu motum fieri versus aliam plagam videbis; b) cymbæ

duæ

duæ aquæ innatantes, in quarum altera A ſedeat homo, trahens funè alteram B, & non ſolum cymba B verſus A, ſed & cymba A verſus B movebitur; cum igitur ex cymba B nemo trahat, ſed hæc tantum reſiſtat tractioni, quæ fit ex cymba A, patet cymbam B mere reſiſtendo movere cymbam A.

3) quod quædam corpora in plures diffringantur partes: ſive enim ollam verſus baculus vel lapis moveatur, ſive parietem verſus olla, vtroque modo olla diffringetur, tametſi in poſteriori caſu paries tantum agat reſiſtendo.

Effectus vero actionis veræ, qui in eo corpore, quod agit, obſervantur, ſunt:

a) penetratio corporis agentis in alterum, in quod agitur; ſed hanc actionem æque ob ſolam reſiſtentiam fieri, ſequentia probant phænomena:

1) ſive gladius moveatur contra aliud corpus, ſive corpus contra gladium, in vtroque caſu gladius penetrat in corpus:

2) Sive verſus globum ex argilla molli moveatur aliud corpus, ſive globus verſus aliud corpus, vtroque caſu figura globi mutatur, & corpus agens pariter ac reſiſtens ad eum locum accedit, vbi antea erat centrum globi:

b) Motus corporis agentis verſus eam plagam, verſus quam vis directa eſt, niſi aliud quid reſiſtat. Eundem motum, ſecundum directionem vis reſiſtentis, fieri quo-

quoque a corpore reſiſtente ſequentia probant phænomena.

1) Intrudatur cuneus in lignum ſecundum directionem fibrarum ligni, percutiatur lignum in parte cuneo oppoſita, & penetrabit cuneus in lignum, tanto celerius, quanto major eſt percuſſio, & quanto gravior eſt cuneus.

2) Imponatur pulvis quicunque ſuperficiei planæ corporis cujuscunque, hoc manu teneatur & impellatur, in quocunque placuerit loco, & ſemper pulvis movebitur contra directionem impulſus.

3) Fiat baculus quatuor minimum pedes longus diametri 4 vel 5 linearum, ex ligno ſicco & levi; imponatur, extremis ſuis punctis, vel duobus filis, manibus duorum hominum ſuſtentatis, vel marginibus duorum vitrorum; percutiatur in medio alio baculo longo & craſſo, ictu quantum fieri poteſt vehementi, ita vt baculus tenuis diffringatur, nec homo fila ſuſtentans minimam ſentiet vim, nec fila disrupta, nec vitra diffracta aut deloco mota, erunt.

4) Suspendatur ſimilis baculus tenuis in ſitu ad horizontem perpendiculari ex vnico filo, quando quieſcit, ejus extremitati inferiori adponatur aliud corpusculum, leni impetu mobile, v.g. vitrum tale, quo Medici ægrotis tincturas chimicas exhibent, ita vt vitrum proxime quidem tangat baculum, extremitas tamen vitri

ſu-

ſuperior vltra extremitatem inferiorem baculi ad ſummum dimidiam lineam Pariſienſem emineat; percutiatur baculus tenuis alio baculo craſſo, in parte vitro adpoſito oppoſita, tanto impetu, vt baculus ſuspenſus diffringatur, & immotum ſtabit vitrum.

Hæc duo experimenta monſtrant, baculum tenuem, momento impulſus, non moveri ſecundum directionem impulſus.

5) Fiant omnia eodem modo, vt proxime dictum, percuſſio vero baculi ſuspenſi fiat in ea ſuperficie, cui vitrum inferius eſt adpoſitum, & vitrum momento percuſſionis movebitur, magna vi, & directione percuſſionis directioni contraria.

Ex hoc igitur phænomeno patet corpora, dum reſiſtunt, moveri actu ſecundum eandem directionem, ſecundum quam reſiſtunt, niſi corpus impellens eundem motum impediat.

Cum igitur corpora reſiſtendo omnes effectus actionis veræ exhibeant, ſequitur, vt reſiſtentia quoque ſit vera actio.

§. 37.

Corpora dicuntur impenetrabilia, quatenus reſiſtunt; ergo impenetrabilitas quoque eſt a vi inſita, & corpora ſunt in perpetua actione. (§. 3. 6. 19.)

§. 38.

Cum corpora quovis momento, ab omni parte, ſint impenetrabilia; (experientia & ratione teſte; impoſſibile enim

eſt

eſt concipere, vnam ſubſtantiam finitam aliam finitam annihilare poſſe) quovis etiam momento, verſus quamlibet plagam, agere, (§. 19. 35. 36) ideſt, tendere debent. (§. 15.)

§. 39.

Hoc exemplum adduximus tantum, vt pateat, tendentias corporum eodem momento plagas oppoſitas verſus non ſolum inter ſe non repugnare, ſed & actu exiſtere in omni corpore, minime vero, quod preſſionem corporum exteriorum pro cauſa immediata, (occaſionalis enim tantum eſt) hujus tendentiæ contrariæ habeamus, quæ potius eſt vis eorundem concreata, absque qua corpus ne concipi quidem, aut ab exterioribus premi poteſt. (§. 3. 33. 35.) Cum igitur corpus premens alteri preſſo reſiſtentiæ vim dare nequeat, ſequitur, vt vis reſiſtendi, hinc & directio ejusdem, (§. 21.) directioni preſſionis oppoſita, jam ante preſſionem in ipſo corpore reſiſtente eſſe debeat.

§. 40.

Patet hæc tendentia verſus omnes plagas ſimul (§. 38.) etiam ex ipſa natura vis; nam, cum tendentiæ ſint a vi, (§. 15.) & nulla vis ſit ſine directione, (§. 15. 20.) absque ratione corpori in ſe, ratione vis concreatæ, ſpectato, directionem verſus vnicam tantum plagam tribueremus, quia nec in idea plagæ, nec in idea iſtius ſubſtantiæ, quæ vis adpellatur, quicquam hæret,

ret, ex quo, verſus hanc potius, quam aliam, plagam, corporis, directionem determinare liceret.

§. 41.

Pari modo contra principium rationis ſufficientis (§. 17.) ageremus, ſi vnam harum tendentiarum, verſus oppoſitas plagas directarum, & in eodem corpore hærentium, (§. 38. 40.) altera majorem conciperemus, in corpore nempe per ſe ſpectato; idem enim foret, ac ſi directio verſus vnicam tantum plagam determinata eſſet, (§. 25.) quod contra dicta §. 40.; ſunt ergo æquales.

§. 42.

Nec alia exempla deſunt, quæ probant a poſteriori, corpora eodem momento verſus oppoſitas tendere plagas, ita quidem, vt, a compreſſione corporum exteriorum, non dependeant hæ tendentiæ contrariæ, tametſi verſus vnicam tantum moveantur, & moveri poſſint, id quod, vt ex infinitis vnicum tantum phænomenon adducam, corpora omnia, in aërem projecta, probant. Gravia enim manent, ideoque tendunt deorſum, moventur tamen ſimul, hinc & tendunt ſurſum. Licet hic quis ſupponere poſſet, gravitatem eſſe a corpore premente exteriore, quod quidem hactenus probatum non eſt; tamen adſcenſus a certo quodam corpore exteriore, tanquam a cauſa immediata, non dependet; conti-

gu-

guum enim minimum eidem ſemper eſſe deberet, quod contra experientiam.

§. 43.

Tendentia ergo verſus orientem contrariam habet tendentiam verſus occidentem, & ſic etiam reliquæ. (§. 38.)

§. 44.

Ergo quodlibet corpus, quolibet momento, verſus omnes plagas extra ſe, & ab omnibus plagis in ſe agit æqualiter. (§. 43.)

SCHOLION.

Vis corporis verſus omnes plagas *extra ſe* vna eademque eſt quæ ea, qua ob omni plaga *in ſe* agere dixi, & diverſum tantum nomen eidem tribuo, ob diverſum terminum a quo, & ad quem; Sic v. g. in globo conatum partium corporis a peripheria verſus centrum, dico vim, qua agit *in ſe*; continuationem vero iſtius conatus a centro verſus peripheriam dico vim, qua agit *extra ſe*.

§. 45.

Harum virium quælibet, ſi ſuæ oppoſitæ eſt æqualis, etiam quoad cauſas occaſionales motus, (§. 16.) ſive reliquæ, non directe oppoſitæ, ſint æquales, ſive minus, corpus quieſcit. (§. 24.)

§. 46.

Corpus per ſe, ob æqualitatem ſuarum virium oppoſitarum, (§. 44.) quieſceret in infinitum: (§. 24.) Nec vnquam iſtæ vires oppoſitæ, in ſe ſpectatæ, poſſunt fieri inæquales, mutaretur enim aliquid, quod

eſt

eſt de eſſentia corporis. æqualitas nempe tendentiarum oppoſitarum: Nihilo ſecius tamen, ſi vna harum virium ſua oppoſita, quoad cauſas motus occaſionales, (§. 16.) eſt major, ſequitur motus, ſecundum directionem majoris, (§. 25.) & vis, qua motus fit, eſt æqualis differentiæ virium oppoſitarum. (§. 17. 24.)

SCHOLION.

Nec difficultatem parit, quod corpus dicatur moveri vi propria inſita, de hac vero vi demonſtretur, quod ſemper habeat æqualem directo contrariam, aliud enim eſt, vires æquales ſunt directione contrariæ, aliud, hæ vires contrariæ agunt in ſe æqualiter. Vt rem exemplo illuſtremus, ſint duo pondera æqualia A & B libræ adpenſa, & erunt in quiete, non enim ſolum ſunt æqualia, & directo contraria, ſed agunt quoque directe & æqualiter in ſe invicem: ſuſtineatur vero alterum A manu, hac ſuſtentatione non mutatur æqualitas ponderum A & B, non contrarietas directionum, ſed tantum æqualitas actionum in ſe invicem; corpus enim A, dum preſſioni manus ſurſum reſiſtit, non tantundem, ac antea, corporis B tendentiæ deorſum reſiſtere, i.e. in corpus B agere, poteſt. Corpus vero eſſe libram naturalem, ab omni parte in quiete conſtitutam, ex §. 44. patet; & iſtud, quod in adducto exemplo manus contra pondus efficit, preſſionem quam-

cunque externam contra corpus quodcunque, ſub quacunque directione, efficere, cuilibet patet.

§. 47.

1) Percurrat vnum corpus 100 paſſus eodem tempore, quo aliud 300: quilibet aſſerit, celeritatem poſterioris triplo majorem eſſe celeritate prioris: Ergo celeritates ſunt vti ſpatia, ſi tempora ſunt æqualia.

2) Percurrat vnum corpus tempore 12 minutorum primorum 100 paſſus, aliud eosdem 100 paſſus tempore 3 minutorum primorum percurrat: omnes dicunt, poſterioris celeritatem quadruplo majorem eſſe celeritate prioris, quia nempe poſterius, eadem celeritate, tempore 12. minutorum, quadruplum ſpatium prioris abſolveret. Cum igitur in hoc caſu numeri, qui tempora ſiſtunt, rationem celeritatis, inverſe tamen, exprimant, patet, ſi ſpatia ſunt æqualia, celeritates reciproce eſſe vti tempora.

3) Cum igitur, pro determinando numero celeritatis, numerus, qui exprimit tempus, combinandus ſit cum numero, qui exprimit ſpatium, (§. 20.) ſecundum regulas arithmetices vero quatuor tantum modi dentur ſimplices combinandi numeros, additio nempe, ſubtractio, multiplicatio & diviſio, patebit tentanti, ſecundum modo data, vel alia, exempla, nullum combinationis modum da-

dare numeros, qui celeritatis rationem exprimant, quam diviſionem; hinc regula: Invenitur celeritas corporis, ſi ſpatium per tempus dividitur. (§. 20.)

§. 48.

Celeritatum ratio eadem eſt, ac ſpatiorum, ſi tempora ſunt æqualia (§. 47. nro. 1) ſpatiorum ratio æque per lineas ac per numeros exprimi poteſt, ergo & celeritates, i. e. celeritatum rationes per lineas exprimi poſſunt.

§. 49.

Si duæ vires *c d* & *e f*, (§. 38.) in vno eodemque corpore *a*, eodem momento ſuis oppoſitis ſunt majores, (§. 46.) ita, vt idem corpus, certo quodam temporis ſpatio, percurreret, ob vim *c d*, lineam *a b*, &, æquali tempore, ob vim *e f*, lineam *a g*; tunc corpus, eodem tempore, tantum a linea *a g* ſiniſtrorſum moveri debet, quantum punctum *b* ab eadem linea *a g* diſtat, & ſimul tantum infra lineam *a b* deſcendere, quantum punctum *g* eſt infra lineam *a b*, (§. 17. 24.) id eſt, percurret diagonalem *a h*, alicujus parallelogrammi *a b h g*, cujus latera ſunt celeritates datæ *a b* & *a g*, (§. 48.) & angulus æqualis eſt angulo *b a g*, quem directiones virium includunt. *Tab. I. Fig. 12.*

§. 50.

Quo obtuſior eſt angulus *a b h*, quem directiones virium includunt, poſito nempe corpore in *b*, eo minor erit dia- *Tab. I. Fig. 13.*

gonalis *b g*, & eo minor corporis, in dia
gonali movendi, (§. 47. 49.) celeritas
(per princip. geom.) & contra, quo ma
gis acutus eſt angulus *b a g*, eo major dia
gonalis *a b* atque celeritas.

§. 51.

Tab. I. Fig. 3. Si lineæ *a b* & *a g* ſunt æquales, ſempe
diagonalis *a b* erit major vna datarum, &
minor duabus junctim ſumtis, quousque
angulus *b a g* nondum æqualis, ſed mino
eſt, 120. gradibus; (per princip. geom.
Ergo etiam celeritas corporis, in diago-
nali movendi, ſub dictis circumſtantiis
major erit celeritate ea, quam habuiſſet,
ſi ab vnica tantum duarum virium move-
tur, (§.47.)minor tamen erit ea celeritate,
quam corpus obtinuiſſet, ſi vna virium
æqualis fuiſſet ſummæ duarum.

§. 52.

Tab. I. Fig. 4. Si vna dictarum virium v.gr. *a g* ſemper,
in quocunque loco corpus ſit conſtitutum,
verſus vnum idemque punctum *g* directa
eſt, tunc audit vis centripeta, & altera
a b, quatenus corporis motum non verſus
idem centrum dirigit, centrifuga dicitur;
communi nomine centrales adpellantur
vires.

§. 53.

Tab. I. Fig. 4. Cum poſt quemlibet motum, in quoli-
bet momento, quamvis exiguo, ab *a* ver-
ſus *a* factum, tam vis centrifuga, quam
centripeta, alium obtineant ſitum, quam
in præcedenti momento, non poſſunt non
quo-

quolibet momento, ab his duabus viribus, novæ describi diagonales, infinitæ parvæ, quæ, cum prioribus, certum quendam includunt angulum.

§. 54.

Si vis centrifuga & centripeta eundem semper angulum *bag* includunt, vel saltem, sensibili temporis momento, eundem haud sensibiliter mutant, angulus quoque, quo sequens diagonalis a præcedenti recedit, vnico momento vix erit sensibilis.

§. 55.

Cum igitur series linearum rectarum infinite parvarum, & angulos, non sensibiles, includentium, sit linea curva, omne corpus, quod gaudet vi centripeta & centrifuga, describet lineam quandam curvam, diversam, pro ratione diversa virium, & pro diversitate anguli, quem includunt. Plura, qui desiderat, adeat NEWTON. *princ. phil. natur. Section. II. seqq.*

§. 56.

Curvæ notissimæ sunt, quas describunt rotæ in gyrum actæ: in his enim vis centripeta est cohæsio partium, vis centrifuga vero, vel impulsus in superficie factus, vel resistentia, quam inæqualitates terræ eidem motæ dant. Lapis ope fundæ in gyrum actus, suam vim centripetam habet a filis fundam componentibus: centrifugam vero esse vim ab impulsu manus ex-

citatam, ejus celerrimus motus a centro teſtatur, qui fit, quamprimum vnum fundæ filum e manu dimittitur. Sic quoque fluidum, ope vaſis in gyrum motum, vim centripetam a parietibus vaſis obtinet; vi centrifuga vero idem quoque gaudere, ejus motus rectilineus, quem, vaſe in quibusdam punctis perforato, extra vas obtinet, monſtrat, eandem enim ferme directionem ſervat, quam lineæ *a b* in fig. 4. exhibent.

§. 57.

Cum igitur vis centripeta ſit cauſa motus circularis, & gravitas corporum ſit quædam vis corporum, tendens perpendiculariter ad ſuperficiem aquarum ſtagnantium, adeoque, terræ figura ſuppoſita ſphærica, (c. 12.) verſus centrum terræ; ſequitur, vt, absque petitione principii, gravitas corporum a motu alicujus fluidi circulari derivari nequeat. Huc accedit, quod phænomena in iis experimentis, quæ pro cauſa gravitatis ex motu fluidi circulari derivanda afferunt, plane ſint contraria iis, quæ in noſtra terra circa gravia obſervantur. vid. *diſſert. mea de experimento, ab Hugenio, pro cauſa gravitatis demonſtranda, invento.*

§. 58.

Directe corpus moveri verſus ſuperficiem alius corporis dicitur, ſi iſtud in linea ad ſuperficiem hujus perpendiculari movetur.

§. 59.

§. 59.

Cum omnis linea recta, tanquam diagonalis alicujus parallelogrammi, concipi, & actu talis esse, possit; sequitur, vt omnis motus rectilineus, tanquam a duabus viribus, versus diversas plagas directis, dependens, concipi queat.

§. 60.

Omnis igitur motus obliquus *c a* alicujus corporis *c*, versus superficiem *d f e*, alterius corporis, resolvi potest in duos alios motus, quorum vnus, *c g* vel *b a*, directe fit in superficiem *d f e* corporis, quod impellitur, (§. 58.) alter *c b* vel *g a*, ejusdem corporis superficiem, plane non contingit; si nempe a puncto contactus *f*, ad superficiem *d fe*, perpendicularis ducitur *a b*, & ab alio puncto *c*, ejus lineæ *c a*, in qua corpus actu movetur, perpendicularis *c b*, ad priorem *a b*, & tunc ex eodem puncto *c* parallela *c g* cum *a b*, ac denique, ex puncto *a* parallela *a g* cum *b c*. *Tab. I. Fig. 5. & 6.*

SCHOLION I.

Actionem vnius globi in alterum fieri secundum lineam perpendicularem, abunde a posteriori probat lusus *Billiard* dictus. Hæc vero phænomena dicto modo non solum explicari posse, sed & debere, ita demonstro. Corpus motum in linea *c a*, puncto suo extremo *k*, superficiem *d f e* alterius corporis tangere nequit, aut igitur plane non aget in superficiem *d f e*, aut in puncto *f*, in quo tangit, aget: Prius

eſt contra experientiam, ergo, poſterius vt fiat, neceſſe eſt. Iſte conatus, quo corpus movetur in linea *c a k*, non eſt directus verſus punctum *f*, ſed iſte tantum, cujus directio eſt *a f*, (§. 44.) ergo iſte quoque tantum aget in corpus *d e f*, qui verſus hocce directus eſt, nempe conatus *a f*.

SCHOLION 2.

Ex hoc novum patet argumentum vim corporum inſitam quaquaverſum eſſe directam; niſi enim conatus ſecundum *a f* jam, antequam corpus *d f e* contingitur, adeſſet, etiam corpus impellens ſecundum dictam lineam *a f* agere non poſſet, corpus enim *d f e* reſiſtendo vim agentem in corpore impellente producere nequit.

§. 61.

Tab. I. Fig. 5. 6. Eſt ergo celeritas, qua corpus *c*, oblique in linea *c a*, verſus ſuperficiem *d f e* alius corporis movetur, ſemper major celeritate, qua, ob eundem motum obliquum, directe in linea *b a* ad corpus accedit. (§. 60. 49. 47. 51. per princ. Geometr.)

§. 62.

Denſitas alicujus corporis dicitur quantitas particularum certum quoddam ſpatium occupantium. Sic denſitas dupla vel tripla audit, ſi duplo vel triplo plures partes æqualia occupant ſpatia.

§. 63.

§. 63.

Maſſa eſt numerus omnium partium corpus conſtituentium. Pro hoc inveniendo multiplicant numerum, qui exprimit denſitatem, relativam nempe ad aliud corpus, cum numero, qui exprimit magnitudinem relativam ad idem iſtud aliud corpus, vnde regula: quod maſſa corporis ſit ejus ſpatium multiplicatum cum denſitate: v.gr. ſi denſitas duorum corporum eſt eadem, & ſpatium vnius triplo majus ſpatio alterius, maſſam quoque illius triplam dicimus maſſæ hujus; itemque ſi denſitas vnius eſt duplum denſitatis alterius, & ſpatium triplum iſtius ſpatii, maſſa dicitur ſextuplum maſſæ alterius.

SCHOLION 1.

Aſt hic modus in praxi plane adhiberi nequit: tametſi enim ſufficientes cogniti ſint modi determinandi magnitudines corporum, modi tamen inveniendi denſitates corporum, niſi ex maſſa jam cognita, plane non patent.

SCHOLION 2.

1) Corporis agentis impetus (§. 34.) nunquam mutatur, niſi ejus mutetur vel celeritas vel maſſa, (per experientiam)

2) Corpora omnia, quantumvis diverſa, in ſpatio ab aere vacuo æquali celeritate ex gravitate moventur, id eſt, deſcendunt. (§. 309.)

3) Ergo etiam omnium corporum

particulæ minimæ omnes æquali celeritate a gravitate moventur. (nro. 2.)

4) Ergo, ſi corpora gravia diverſo agunt impetu, (§. 34.) hoc non eſt, quod gravitas diverſo agat gradu in corpora diverſa, ſed quod agat in partes numero diverſas, i. e. in diverſam maſſam. (nro 1. & §. 63.)

5) Ergo variant impetus corporum ex gravitate, i. e. pondera corporum, vti variat numerus partium corpus conſtituentium, i. e. maſſa. (§. 63.)

6) Ergo maſſæ ſunt in ratione ponderum, & maſſæ relativæ per pondera cognoſcuntur.

§. 64.

Vnum idemque corpus, quo majore conatur moveri vi, eo plures reſiſtentias ſuperare debet eodem tempore, ſi motus fieret; Ergo, ſi reſiſtentiæ in æqualibus ſpatiis æquales concipiuntur, corpus, quod duplo vel triplo gaudet conatu ſive vi, duplo vel triplo majus ſpatium percurrere deberet, id eſt, duplam vel triplam haberet celeritatem, ſi motus fieret. Vires ergo vnius, vel ratione maſſæ æqualium corporum, dum conantur moveri, ſunt vti celeritates, & contra; ſunt enim ambæ vti ſpatia. (§. 47. 64.)

§. 65.

Ea, quæ de celeritatibus diximus, (§. 47. 50. 51. 61.) valent etiam de impetu corporum, quousque conatus tantum adeſt ad motum. (§. 64.)

§. 66.

§. 66.

Duo corpora, ita centro cuidam *c* aptata, vt neutrum absque altero moveri possit, si moventur, habent celeritates distantiis suis *a c*, *b c*, a centro motus *c*, proportionales. (per princip. geometr. & §. 48.) v. g. Sit distantia corporis E (fig. 13.) a centro motus $c = ac = 1$; distantia corporis F ab eodem centro $c = cb = 4$: moveatur linea *a b* circa punctum *c*, & descendet punctum *b* per arcum *b g*, eodem tempore, quo punctum per arcum *a h*, qui tantum est pars quarta arcus *b g*, adscendit. Celeritates igitur cum sint vti spatia, æquali tempore absoluta, (§. 47. nro. 1.) erit celeritas corporis F quadruplum celeritatis corporis E.

§. 67.

Ex dictis (Shol. 2. ad §. 63. nro. 1.) patet quidem, numerum, qui exprimit massam, combinandum esse cum numero, qui exprimit celeritatem, vt prodeat numerus impetum determinans: Modus tamen combinandi certus vt constet, ex phænomeno, vbi corpora diversa, quorum massæ & celeritates sint cognitæ, impetibus æqualibus conantur moveri, erit eruendus; quod sequens esse potest: Duo corpora E & F vecti cuidam, in quiete constituto, ita adplicata, vt eorum distantiæ *a c* & *c b* a centro sustentationis *c* sint reciproce vti massæ, sunt in quiete, (per

ex-

experientiam) i. e. conantur moveri vi, ſive impetu, æquali. (§. 24.)

§. 68.

Erunt igitur horum quoque corporum (§. 67.) maſſæ reciproce vti celeritates. (§. 66.) Exprimantur jam maſſæ numeris, pro arbitrio aſſumtis, itemque celeritates aliis numeris, reciproca gaudentibus ratione, combinetur quilibet numerus maſſæ cum conveniente numero celeritatis, quatuor modis arithmeticis, & nusquam æquales prodibunt numeri, niſi quando dicti numeri maſſæ & celeritatis multiplicantur: Quantitas igitur motus prodit, ſive impetus corporum, (§. 34.) ſi maſſa per celeritatem multiplicatur. (§. 63. 64.) Hæc tamen regula de corporibus quieſcentibus, i. e. in æquilibrio conſtitutis, tantum valet, experimentum enim, quo nititur hæc regula, corpora in quiete conſtituta monſtrat & experientia quotidiana docet, alium eſſe impetum corporis in motu conſtituti, alium quieſcentis, tametſi æqualem habeant maſſam, & corpus quieſcens eadem celeritate conetur moveri, qua alterum actu movetur: e. g. baculus corpori contiguus prematur omni vi brachii verſus iſtud corpus, & nunquam obtinebis tantum effectum, quantum dat idem baculus, eadem vi brachii, in idem corpus, ſed cum motu impingens; hinc tam §. 100. quam infra (cap. 12.) demon-

monſtrabo, corporum in motu conſtitutorum impetum inveniri, ſi maſſa per quadratum celeritatis multiplicatur, id quod primus Illuſtr. LEIBNITIVS demonſtravit.

§. 69.

Quodſi ergo impetus alicujus corporis datur, celeritas reperiri poteſt, ſi impetus per maſſam dividitur, &, ſi de corpore in motu conſtituto ſermo eſt, ex quoto radix extrahitur. (per princ. arith. & §. 68.)

§. 70.

Corpora ergo æqualia, æquali vi mota, æquali quoque moventur celeritate; quo major vero eſt impetus, & quo minor maſſa, eo major erit celeritas; Et contra, quo minor impetus, & quo major maſſa, eo minor celeritas, eadem vbivis præſuppoſita reſiſtentia. (§. 64.)

§. 71.

Corpus elaſticum eſt, quod vi externæ reſiſtit, mutatum tamen ab eadem, ſeſe ex alia cauſa, quam expondere, in priſtinum ſtatum reſtituit. Gradus elaſticitatis ex gradu reſiſtentiæ, & celeritatis, qua ſeſe reſtituit, cognoſcitur.

SCHOLION.

Reſiſtentiam in definitione corporis & gradu elaſticitatis determinando haud omittendam eſſe, ſequentes probant rationes:

1) Ex-

1) Experientia monſtrat, omnia corpora elaſtica, dum mutantur, reſiſtere, idque tanto magis, quo major eſt elaſticitatis gradus.

2) Mutare eſt agere in corpus, omnis actio æqualem habet reactionem, (§. 33.) ergo in corpore elaſtico tanta eſt reſiſtentia ex elatere, quanta mutatio; ſed actio, qua corpus ſeſe reſtituit, etiam tanta eſt, quanta erat mutatio corporis, quatenus eſt elaſticum, ergo reſiſtentia ex elatere tanta, quanta reſtitutio, iſta igitur, cum ſemper præcedat reſtitutionem, non poteſt ab hac ſeparari.

§. 72.

Corpus ergo perfecte elaſticum eſt, quod vi externæ agenti perfecte reſiſtit; hinc non mutatur, nec ſeſe reſtituit.

SCHOLION.

Si dicis, tale corpus non poſſe dici elaſticum, nihil moneo, facile enim largior, non dari poſſe corpus perfecte elaſticum, nec aliud quid hac definitione volo, quam perfectam elaſticitatem potius eſſe ſummam duritiem.

§. 73.

Corpus ſolidum vel durum eſt, cujus partes a minori vi, qualis eſt pondus quantitatis piſo minoris, ſeparari non poſſunt.

§. 74.

Corpus perfecte durum eſt, cujus partes a nulla vi e loco ſuo moveri poſſunt,

sunt, ita vt corpus maneat integrum, i.e. corpus perfecte durum perfecte resistit; hinc non mutatur.

§. 75.

Corpus igitur perfecte elasticum idem est, quod durum perfectum. (§. 70. 72.) Tametsi vero experientia confirmet, nullum tale corpus dari; interim tamen theoriæ causa perfecte dura, ab aliis perfecte elastica, assumuntur.

SCHOLION.

Quo vero fundamento nitatur divisio legum impulsus, in leges impulsus corporum perfecte durorum & perfecte elasticorum, cognoscitur

1) ex datis definitionibus,

2) ex eo quod leges istæ deducantur ex phænomenis corporum sese impellentium ex argilla molli formatorum: argilla enim, tametsi non sit corpus elasticum, nil tamen minus est quam corpus perfecte durum, & corpora post contactum fiunt cohærentia, tametsi oleo sint obducta, vnde non possunt non talia tantum oriri phænomena, quæ quidem de corporibus mollibus, cedentibus, & ex cohæsione partium impulsui resistentium, minime vero de perfecte duris valent.

§. 76.

Ponatur corpus A perfecte durum (§. 72.) moveri secundum lineam *dc*, & impetum facere (§. 34.) directe (§. 58.) in aliud corpus B quiescens; & resistet cor- *Tab. I. Fig. 7.*

corpus B, ob tendentiam ſuam ab *e* verſus *f* ad extra. (§. 38. 42.) Hæc tendentia ab *e* verſus *f*, per impulſum corporis A, in linea *dc*, æquilibrium quoddam obtinuit, (§. 24.) ergo, cum ante impulſum eſſet æqualis, i. e. in æquilibrio (§. 24.) cum tendentia ab *f* verſus *e*, (§. 41.) jam vis, ab *f* verſus *e*, erit tanto major, vi ab *e* verſus *f*, quanta eſt reſiſtentia, quam vis ab *e* verſus *f* dat corpori impellenti A.

§. 77.

Inæquales igitur ſunt vires contrariæ ab *f* verſus *e* & *e* verſus *f* qua cauſam occaſionalem; (§. 16.) Ergo corpus B movebitur, ſi nihil aliud ab extra reſiſtit, ſecundum directionem fortioris *fe*, (§. 25.) & vis, qua movetur, erit æqualis reſiſtentiæ, quam corpus B dedit corpori A. (§. 76.)

§. 78.

Vis, qua corpus A ante impulſum movebatur, dum æquilibrium quoddam accepit a reſiſtente corpore B, in tantum quieſcit, quanta eſt reſiſtentia ipſi data: Ergo & tanto minori vi movetur.

§. 79.

Ex his (§. 76. 77. 78.) patet,

1) vt corpus in motu conſtitutum reſiſtentiam acquirat, non requiri alius corporis motum, ſed vim in quiete conſtitutam iſtud efficere poſſe.

2) Nec motum nec vim tranſire ex vno corpore in aliud, ſed reſiſtentiam dare æqui-

æquilibrium quoddam corpori impellenti, & auferre æquilibrium corpori quiescenti.

3) Summam virium, quibus vtrumque corpus post impulsum movetur, dum nempe quiescens corpus ab alio impellitur, æqualem esse isti vi, qua solum corpus impellens ante impulsum movebatur.

§. 80.

Corpora, ratione massæ æqualia, (§. 63.) æquali gaudent vi. (§. 18.) Cognoscitur vero æqualitas massæ, si corpora æqualem habent gravitatem, vti ex demonstratis (Schol. 2. ad §. 63. nro. 6.) patet.

§. 81.

Corpora ergo tantum resistere valent, & actu resistunt, (§. 18.) quantum ab aliis corporibus, ratione massæ æqualibus, impelluntur. (§. 80.)

§. 82.

Ergo si vnum corpus B, in fluido non resistente quiescens, ab alio æquali A directe (§. 58.) impellitur, hoc post impulsum quiescet. (§. 81. 78. 24.) Alterum vero B, eadem vi, atque celeritate, atque in eadem linea, e loco suo discedet, qua prius accessit. (§. 81. 77. 70.) *Tab. II. Fig. 7.*

SCHOLION.

Hoc phænomeno non solum confirmantur dicta, (§. 79. n. 1.), sed & adparet, corpus in quiete constitutum B, alii ratione massæ æquali A, & in motu consti-

tuto, perfectam dare reſiſtentiam, i. e omnem corporis A conatum cum motu ad quietem perducere. Non ſolum vero hoc volo, ſed dico, nullum corpus qua movetur, i. e. motu ſuo, motui aliu corporis reſiſtere poſſe, vti ex ſequent patet paragrapho.

§. 83.

1. Si corpus B quieſcens minus eſt quam corpus A, corpus A poſt impulſum non ex toto quieſcit; ſed tardius tantum movetur, quam ante eundem. (per exper.

2. Ergo corpus B minus, corpori A majori non perfecte, ſed ex parte tantum, reſiſtit.

3. Si corpus A (n. 1.) idem eſt cum corpore A, (§. 82.) corpus B, in hoc caſu (nro. 1.) non differt a corpore B in priori caſu, (§. 82.) niſi ratione maſſæ; Ergo ratio diverſæ reſiſtentiæ, in diverſis hiſce phænomenis, vnice in diverſitate maſſæ hæret: Ergo corpora quieſcentia reſiſtunt ob ſuam maſſam.

4. Ergo etiam corpus B quieſcens alii ratione maſſæ æquali, & in motu conſtituto, A, perfecte reſiſtit, ob ſolam maſſam. (nro. 3. & Schol. ad §. 82.)

5. Maſſa corporis reſiſtentis B non mutatur, ſive quieſcat, ſive moveatur (per exper.)

6. Vbi igitur immutata maſſa corporis B, & idem impulſus corporis A, ibi eadem

dem reſiſtentia corporis B ex ſua maſſa, atqui, ſive corpus B quieſcat, ſive moveatur, erit ejus maſſa eadem, (nro. 5.) & idem quoque manere poteſt alterius corporis A impulſus; Ergo, cum corpus B quieſcens perfecte reſiſtat impulſui corporis A, ob ſolam maſſam, (nro. 4.) vt idem præſtet, ob ſolam maſſam, ſi corpus B in motu eſt conſtitutum, neceſſe eſt.

7. Si corpus B in motu conſtitutum, ob ſolam maſſam, perfecte reſiſtit impulſui corporis A, (nro. 6.) nulla ratio adeſt, ex qua ſequeretur, vt etiam ob ſuum motum reſiſtat, præcipue cum nulla quoque adſit vis, cui reſiſtere poſſet.

8. Ergo nullum corpus B in motu conſtitutum, quatenus movetur, impetui alius corporis, æqualis A, reſiſtere poteſt,

9. & cum inæqualitates maſſarum nil, niſi inæqualitates effectuum, dare queant, (§. 17.) motus vero corporis reſiſtentis, in corporibus, ratione maſſæ æqualibus, plane nullam det reſiſtentiam, etiam idem motus ſub inæqualitate maſſarum, vt nullam det reſiſtentiam, neceſſe eſt.

SCHOLION.

Probant hanc theſin a poſteriori a) ſequentia duo phænomena, (§. 84 & 85.) & b) ne quis dicat, hæc phænomena eſſe

ab elatere corporum ſeſe impellentium, vndæ aquarum, quæ ſeſe non turbant, nec ad quietem reducunt, tametſi centum concurrant; Aquam vero eſſe corpus non elaſticum, omnes concedunt.

§. 84.

Quodſi duo corpora æqualia, æquali vi atque celeritate mota, directe (§. 58.) ſeſe impellunt, ambo poſt impulſum eadem, qua acceſſere, vi atque celeritate, & per easdem vias, redibunt. (§. 82.) Quodlibet enim, dum ab altero impellitur, tanquam quieſcens conſiderari poteſt, (§. 79. no. 1.) &, quatenus moventur, neutrum alteri reſiſtere poteſt. (§. 83.)

§. 85.

Ex eadem ratione ſequitur, vt duo corpora, ratione maſſæ quidem æqualia, quæ vero ſeſe inæqualibus viribus directe impellunt, mutatis viribus atque celeritatibus, per easdem vias, poſt impulſum redeant.

SCHOLION.

Ex hisce phænomenis (§. 84 & 85.) patet quoque, ſummam virium poſt impulſum eandem eſſe, quæ virium ante impulſum, tametſi vtrumque corpus cum motu agat.

§. 86.

Corpus, quod motu æquabili dupla vel tripla movetur celeritate, ac aliud æqua-

æquabili motu latum, quovis momento, quantumlibet exiguo, duplo vel triplo majus ſpatium percurrere debet ac alterum. (§. 47. 48.)

§. 87.

Ergo etiam, momento impulſus, corpus, quod majori celeritate acceſſit, per majus ſpatium movetur, quam iſtud, quod minori acceſſit celeritate, tametſi vtrumque ſit infinite parvum.

§. 88.

Ergo impulſus, quem corpora ſuſtinent, tanquam congeries impulſuum infinite parvorum, in ſpatiis, pro ratione virium, diverſis, factorum, concipi debet.

SCHOLION.

Hæc non adduximus, vt exinde quantitas impetus exacte pateat, ſed vt modus actionis eo diſtinctius, & ratio tantum inæqualitatis majoris vel minoris intelligatur.

§. 89.

Quodſi ergo corpus quoddam, ab impulſu alius corporis, majori moveretur celeritate, quam corpus impellens, iſtud hujus impulſum integrum haud ſuſtineret: Eodem enim momento impulſus, per majus moveretur ſpatium, quam iſtud eſt, in quo fiunt impulſus infinite parvi. (§. 85. 86.)

§. 90.

Corpus, ratione maſſæ minus, ab alio majori impulſum, ſi omnes majoris impulſus infinite parvos ſuſtineret, moveretur celeritate, cujus quadratum toties eſſet majus quadrato celeritatis corporis impellentis, quoties maſſa majoris continet maſſam minoris. (§. 70.) Ergo jam tunc ea movebitur celeritate, qua impellens, quando nondum omnes impulſus infinite parvos (§. 88.) ſuſtinuit: Cum vero ſub æquali celeritate corpus impellens maneat contiguum corpori impulſo, iſtud in hoc agere poterit, quia quantitates motus momentaneæ corporis impellentis, ob maſſam majorem, majores ſunt iisdem quantitatibus motus corporis impulſi, (§. 68.) hinc majori quoque, quam corpus impellens, movebitur celeritate: Reliquos igitur non ſuſtinet. (§. 89.)

§. 91.

Corpus igitur, ratione maſſæ minus, quieſcens, a majori quodam directe impulſum, majore poſt impulſum movetur celeritate, quam majus. (§. 90.) Hocce vero minore celeritate, ea, qua ante impulſum movebatur; (§. 78. 90.) ambo tamen eandem plagam verſus. (§. 76. 77. 17.)

§. 92.

Tab. I. Fig. 8. Si corpus quoddam A, a duobus aliis B & C, eodem momento, & æqualibus impetibus, in eadem linea recta *e d* impellitur, tunc corpus A, ab impulſu corpo-

poris B, eadem vi aget in linea *d e*, corpus C versus, (§. 82.) qua, eodem momento, ab impulsu corporis C, corpus B versus agit. (§. 82.)

§. 93.

Corpus ergo A momento impulsus non movetur, neque a *d* versus *e*, neque contra ab *e* versus *d*, sed quiescit. (§. 92. 24.) Corpora vero C & B eadem, qua accessere, vi & celeritate, atque in eadem linea recta, post impulsum redibunt. (§. 84.)

§. 94.

Corpus ergo quodcunque, directe ab alio impulsum, si non movetur ab impulsu, considerari & potest & debet tanquam corpus, quod eodem momento contrarium impetum æqualem sustinuit: (§. 93. 92. 18.) Ergo etiam corpus impellens eodem modo, i. e. eadem vi, celeritate, & in eadem linea recta, quemadmodum ibi, (§, 93.) post impulsum redibit.

§. 95.

Ponatur corpus A oblique in linea *c b* moveri versus superficiem immobilem, & perfecte politam, *d e*, alius corporis perfecte duri; & erit hic motus obliquus compositus ex directo in linea *c f* vel *g b*, & alio in linea *c g* vel *f b*, superficiem *d e* non contingente. (§. 60.) Quodsi ergo corpus A contingit superficiem *d e* in puncto L, resilire debet a *b* versus *g* æquali *Tab. I. Fig. 9.*

tempore quo descendit, & in eadem linea *bg* vel *fc*, (§. 94.) movebitur vero quoque eodem tempore per lineam *bb* = *fb* = *cg*; (§. 27.) ergo adscendet eodem tempore, a superficie *de* in diagonali *bk*, (§ 49.) ita, vt *bk* sit = *bc*, & angulus *cbf* = *kbb*. (per princ. geometr.)

§. 96.

Angulum *cbf* dicunt angulum incidentiæ, & angulum *kbb* angulum reflexionis; Semper igitur angulus incidentiæ æqualis est angulo reflexionis. (§. 95.)

§. 97.

Si duo corpora celeritate moventur diversa, tardius certis momentis tan- *Tab. I. Fig. 10.* quam quiescens considerari potest, in relatione ad celerius. Sint v. g. duo corpora A & B, contingant sese, & moveantur eodem tempore, in eadem linea recta *cd* & *fk*, ita tamen, vt eo tempore, quo A totam lineam *cd* percurreret, B partem tantum ejusdem absolvat, v. g. dimidiam *fg* = *ce*; Sic patet, cum corpus A moveri nequeat, nisi corpus B cedat, hoc vero propria vi haud cedat, nisi per *fg*, dimidium lineæ *fk*, idem corpus B, tanquam quiescens & resistens corpori A, in altero dimidio *gk*, concipiendum esse. Quemadmodum vero corpus B in relatione ad corpus A quiescit, si moventur in tota linea *cd*, eodem modo relative quiescet & resistet corpus B

in

in quolibet momento, & ſpatio, quantumvis parvo.

§. 98.

Si corpus minus directe impellit majus, hoc toti ejusdem impetui dabit æquilibrium. (§. 76. 81. 17) Movetur ergo poſt impulſum eodem impetu, quo minus, (§. 77.) aſt minori celeritate: (§. 70) Idem cum fiat ipſo impulſus momento, (§. 87.) majus, non ſolum tanquam relative quieſcens iſto momento, (§. 97.) ſed etiam tanquam a vi minoris, in iſto ſpatiolo, quo celeritas corporis minoris excedit celeritatem majoris, (quia a minoris impulſu per iſtud ſpatiolum moveri nequit, (§. 90.)) immobile, reſiſtet. Retropellet igitur corpus minus per eandem quidem viam, per quam acceſſit, (§. 94.) minime vero eodem impetu, quia majus, non ad omnes impulſus minoris infinite parvos, (§. 88.) ſed ad quosdam tantum, eſt immobile. Reliqua ergo impetus parte, majus motum, ſecundum directionem minoris impellentis, continuabit.

§. 99.

Exempli loco eſſe poteſt globulus e filo ſuſpenſus, qui cum motu agat contra alium globulum itidem e filo ſuſpenſum, ſed in quiete conſtitutum, & ratione maſſæ triplo priore majorem, videbis enim minorem retrocedere ab impulſu, celeritate ſubdupla ejus qua acceſſit, majorem vero moveri quidem ſecundum directionem

nem impellentis, celeritate vero æquali celeritati corporis minoris retrocedentis.

§. 100.

Ex hoc phænomeno Cel. Lipſienſ. Philoſophus Richterus legem impulſus Leibnizianam, (quam in Actis Erudit. Anno 1729. Menſe Febr. vberius demonſtrat) eleganter confirmat, ſequentem in modum: juxta quam regulam impulſus ſumma virium poſt impulſum æqualis reperitur ſummæ virium ante impulſum, iſta pro vera eſt habenda; (§. 79. nro. 3. & Schol. ad §. 85.) atqui juxta regulam Leibnizianam in dicto phænomeno ſumma virium poſt impulſum æqualis reperitur ſummæ virium ante impulſum: Ergo Leibniziana regula pro vera eſt habenda. Minor exempli loco ex adducto (§. 99.) probari poteſt phænomeno. Sit enim maſſa majoris = 9, minoris = 3, celeritas hujus ante impulſum = 8, & erit 1) impetus ante impulſum ſecundum regulam Leibnizianam = 192. 2) celeritas minoris poſt impulſum = 4, (§. 99.) ergo impetus = 48. (§. 68.) 3) majoris celeritas poſt impulſum = 4, (§. 99.) ergo ejus impetus = 144, ergo 4) ſumma impetuum poſt impulſum = 192 = impetui ante impulſum.

Secundum regulam communem vero, (§. 68.) poſitis iisdem, impetus ante impulſum foret = 24, impetus minoris poſt impulſum = 12, majoris vero impetus poſt impulſum = 36, ergo ſumma impetuum poſt

poſt impulſum = 48, hinc duplo major ſumma impetus ante impulſum, id quod foret effectus major ſua cauſa, ergo contra §. 17.

§. 101.

Specialiora jam addere compendii ratio prohibet. Ex eadem ratione mutationem phænomenorum, quæ ex imperfecta corporum elaſticitate oriuntur, omitto; nimis enim longus forem: Generatim tamen monendum, cum corporum imperfecte elaſticorum partes prius cedant, quam totum, omnibus legibus motus datis ſeſe immiſcere leges motus ſpeciales, quæ de impulſu corporis majoris in minus agunt, (§. 90. 91.) nonnunquam etiam eæ, quæ impulſum minorum in majus docent.

§. 102.

Ex hactenus dictis ſpeciatim ex §. 58. 60. 68. 82. & 95. generalis ratio plerorumque phænomenorum reddi poteſt, quæ in luſu iſto cum globis ex ebore paratis, Billiard dicto, occurrunt. Immo idem luſus inſervit reliquis phænomenis a poſteriori probandis, ſi globi cum impetu paulo majori ſemper propelluntur, ne inæqualitas filorum vel crinium, pannum conſtituentium, motum globorum reddat irregularem. Exactius tamen longe hæc experimenta capiuntur e duobus globis chalybeis, vel eburneis, ſi ſuo vterque e filo ſuſpendatur. Sed aëris reſiſten-

ſtentia prius determinari debet, id quod NEWTON. l. c. p. 19. docet.

CAPVT II.

DE

ÆQVILIBRIO FLVIDORVM ET SOLIDORVM.

§. 103.

DUo corpora, in ſe invicem directe ſine motu agentia, ſunt in æquilibrio, (§. 24.) ſi eorum maſſæ (§. 63.) ſunt reciproce proportionales eorundem celeritatibus, (§. 21. 48 68.) quas obtinerent, ſi actu moverentur.

§. 104.

Tab. II. Fig. 11. 12. Corpora igitur duo A & B gravitate æqualia, & æqualiter a centro quodam motus *c* diſtantia, ſunt in æquilibrio: (§. 66. 103.) vnde phænomena libræ & trochleæ.

§. 105.

Si duo corpora, machinæ cuidam aptata, gravitate ſua in ſe invicem agunt, alterum eorum adſcenderet, alterum deſcenderet, ſi moverentur; Cum vero deſcendere ſit moveri verſus lineam horizontalem, adſcendere erit, moveri a linea horizontali. Omnis vero motus verſus ſuperficiem alius corporis judicatur ex linea perpendiculari ad eandem; ergo & adſcenſus atque deſcenſus ex li-

nea

nea ad horizontem perpendiculari judicandi erunt.

§. 106.

Si ex duobus corporibus alterum E plano inclinato *a b*, alterum F verticali *a c*, imponuntur, & ita inter se connectuntur, vt æquali tempore æqualia spatia *b d* & *a c* percurrerent, tunc adscensus vnius erit ad descensum alterius, vt *d g* ad *a c*, (§. 105.) i. e. vt *a c* ad *a b*. (per princip. geom.) v. g. Si *a c* est tertia pars lineæ *a b*, erit etiam *d g* tertia pars lineæ *a c*. *Tab. II. Fig. 15.*

§. 107.

Ergo celeritas corporis E in adscensu est ad celeritatem corporis F in descensu, vt *d g* ad *a c*, sive vt *a c* ad *a b*. (§. 48.)

§. 108.

Ergo duo corpora dicto modo (§ 106.) applicata atque connexa erunt in æquilibrio, si sunt vti plana, quibus incumbunt. (§. 107. 103.) v. g. Si *a c* = 1, & *a b* = 3, itemque pondus F = 1. E = 3, erunt F & E connexa in æquilibrio.

§. 109.

Corpora cohærere dicuntur, quando sine motu in se invicem agunt.

SCHOLION.

Generalis hæc est definitio, ita vt etiam actionem corporum in se invicem ex gravitate includat: negari enim nequit corpora ex gravitate cum terra cohærere. Quodsi tamen placet specialiorem cohæsionis

sionis dare definitionem, dicendum erit, cohæsionem esse actionem corporum in se invicem sine motu, a gravitate diversam: hæc differentia vero modo in directione, modo in quantitate actionis, modo in vtrisque simul, hærebit. Actionem vero esse, vbi est cohæsio, nemo negabit, qui considerat, vnicum cohæsionis signum esse, si partes corporum sine vi adhibita separari nequeunt.

§. 110.

Corpus fluidum est congeries particularum minimarum sigillatim haud sensibilium, quæ adeo leviter inter se cohærent, vt pondus quantitatis, ad summum piso æqualis, majus sit cohæsione partium inter se.

SCHOLION 1.

Deducitur hæc definitio ex guttularum phænomenis. Videmus enim omnia fluida, quæ ex vasis guttatim effundi possunt, hanc servare legem, vt, minori quantitate extra oras vasis delata, non cadant tametsi sint gravia; vt igitur quadam v retineantur necesse est, quæ nil nisi cohæsio particularum fluidarum inter se & cum vase esse potest: Cum igitur cohæsio si actio æque ac gravitas, possunt inter se comparari, i. e. vna secundum alteram determinari, & in hoc casu, vi experientia pondus harum particularum fluidarum minus est cohæsione. Si vas paulo magis inclinatur, vt quantitas particularum ex

tr

tra oras vaſis augeatur, cum numero partium creſcit proportionate pondus, & tunc cadit guttula ex pondere, ergo tunc pondus majus eſt cohæſione. Vt igitur gradus cohæſionis in fluidis ſecundum pondus determinari queat, ipſum pondus, tanquam quantum quod infinite variare poteſt, prius eſt determinandum. Commode vero, *in* corporibus homogeneis, qualia ſunt fluida, vbi pondera creſcunt vti magnitudines, pondus ſecundum magnitudinem certam determinatur; ergo, quia experimenta monſtrant, ſi quantitas fluidi piſum excedit, vel ſaltim piſo æqualis fit, pondus majus eſſe cohæſione, ſecundum eandem magnitudinem pondus, & huic æqualis cohæſio, determinari debebat. Multum ad phænomenorum facilem reſolutionem hanc fluidorum ideam diſtinctam facere, ex infra dicendis patebit.

SCHOLION 2.

Quælibet igitur guttula, in ſtatu naturali & ſibi relicta, tanquam corpus conſiderari debet, quod ex cohæſione ab omni parte in ſe & extra ſe agit, i. e. libram repræſentat naturalem, & nunquam guttulæ figuram ſphæricam mutabunt, niſi hæ actiones diametraliter oppoſitæ mutentur.

§. III.

§. III.

Tab. II. Fig. 16. Celeritates fluidorum, in cylindris cavis connexis movendorum, ſunt reciproce vt capacitates eorundem. Sit v. g. cylindrus fluidi *a c b d* triplo major cylindro fluidi *e f g h*; ſi prior quantitas per aperturam *m* tranſiret, in anguſtiorem cylindrum, in hoc occuparet ſpatium, cujus altitudo *k g* = 3.*f g*; ergo prior quantitas fluidi *e f g h* adſcendere deberet in ſpatium *l k*, ergo moveretur triplo majore celeritate quam fluidum *a c b d* in cylindro majore.

§. 112.

Ergo fluida homogenea, in duobus canalibus contenta, atque in æquilibrio conſtituta, ſi canales ita ſunt ordinati, vt fluidum ex vno in alterum tranſire poſſit, habebunt altitudinem perpendicularem æqualem, (§. 105.) ſive

1) canales ſint æquales & perpendiculares, (§. 103. 111.)

2) inæquales & perpendiculares, (ibid.) ſive

3) æquales quidem & vnus obliquus, alter perpendicularis, (§. 108.) ſive

4) ambo obliqui & inæquales, (§. 112. no. 2. & 3. & axioma: quæ ſunt æqualia eidem tertio, ſunt æqualia inter ſe) niſi anguſtia vaſorum, & gravitas ſpecifica fluidi inæqualitatem quandam inducant. (§. 167. no. 3.)

§. 113.

§. 113.

Exigua igitur quantitas aquæ in canali angusto, sed alto, contenta, quia tantum premit, quantum alia quantitas ejusdem fluidi, in vase quantumvis capaci, ast æque alto, (§. 112. nro 2) ingens pondus, alii cuidam, capaci quidem, sed non alto, & in parte superiori clauso, canali impositum, elevare poterit, si canales inter se connectuntur. In locum enim ponderis fluidi, quod in vase capaci & æque alto sustineri posset, pondus aliud quodcunque, modo pondere istius fluidi non majus, substituere licet. Ex quo simul dis imus, pressionem alicujus fluidi contra certam basin, non ex fluidi prementis pondere absoluto, sed ex istius fluidi, quod pressæ basi, sub eadem altitudine cum fluido premente, incumbere posset, pondere inveniendam esse.

§. 114.

Modus computandi pondus cylindri alicujus fluidi ejusdem vbivis ad sensum densitatis, v. g. aquæ, mercurii &c. datis altitudine cylindri, v. g. = 10 pedibus = 1440. lin. Paris. & diametro baseos, v. g. = 378. lin. sequens est:

1) ad 100. 314. & diametrum datam 378. lin. Paris. quæratur quartus proportionalis 1187.

2) Hic ducatur in quartam partem diametri.

3) Productum 112171. porro ducatu
in altitudinem cylindri anguſtioris 10. pe
dum ſive 1440 linearum; factum æquale
1615 2624 lin. cub., erit capacitas cylindri

4) Si digiti Pariſienſ. vel Rhenan
pro menſura aſſumti fuere, tunc, qui
1728. eſt numerus digitorum cubicorum
pedem cubicum conſtituentium, & pon
dus pedis cubici aquæ eſt æquale 64 libris
ad 1728. 64. & capacitatem cylindri inven
tam (no. 3.) quæratur quartus proportio
nalis; ſin vero lineæ Pariſ. vel Rhena
næ menſuram conſtituunt, loco 1728. ſu
matur 2985984, tanquam cubus vniu
pedis per 144. lineas expreſſi, quartu
proportionalis inventus erit pondus i
libris 3462.

§. 115.

Gravitas ſpecifica eſt pondus, quo
corpus ſub data magnitudine poſſidet
Specifice gravius ergo eſt, quod ſub ea
dem magnitudine cum alio corpore ma
jus habet pondus; ſpecifice levius vero
quod, ſub eadem magnitudine cum alio
minore iſto gaudet pondere.

§. 116.

Si fluida ſunt heterogenea, tunc erun
in æquilibrio, quando eorum altitudi
nes ſunt reciproce vt gravitates ſpecifi
cæ, (§. 111. 112. 115.) v. g. experientia te
ſtatur, gravitatem ſpecificam aquæ eſſ
ad gravitatem ſpecificam mercurii circi
ter vt 1. ad 14; hinc ſi in altero cana
aqu

aqua, in altero mercurius continetur, tunc demum sunt in æquilibrio, quæcunque sit diametrorum canalium proportio & directio, (§. 112.) si aquæ altitudo est circiter 14, mercurii vero 1.

SCHOLION.

Sint canales communicantes capacitate æquales, & erunt quoque fluidorum quorumcunque celeritates in iisdem æquales; (§. 111.) ergo & fluidorum massæ æquales esse debent: (§. 103.) quodsi vero altitudo mercurii æqualis foret altitudini aquæ, massa mercurii foret ad massam aquæ vt 14 ad 1; ergo, vt æqualitas massarum obtineatur, decima quarta pars tantum istius mercurii requiritur, cujus altitudo aquæ altitudini est æqualis, decima quarta pars vero alicujus fluidi in eodem cylindro, altitudinem quoque obtinet, quæ est pars decima quarta prioris altitudinis, ergo altitudo quoque mercurii debet esse pars decima quarta altitudinis aquæ.

§. 117.

Cum quantitas fluidi quæcunque & cujuscunque in quiete constituta, tanquam congeries cylindrorum concipi queat; superficies fluidi cujuscunque a centro terræ æqualiter in omnibus partibus debet distare, i. e. exigua ejus pars adparenter debet esse plana. (§. 105. 112.)

§. 118.

Quælibet igitur columna tantum a circumſtantibus premitur ſurſum, quantum ſua gravitate tendit deorſum. (§. 24. 105. 112.)

§. 119.

Fluida ergo preſſa verſus omnes plagas in eodem plano horizontali ſitas premunt æqualiter. (§. 117. 118.)

SCHOLION.

A poſteriori patet hæc veritas, ſi canales vitrei, vtrinque aperti, in parte inferiore diverſiſſimis modis flexi, & in parte ſuperiore digito clauſi, fluido pellucido immittuntur, quam primum enim digiti remotione orificium ſuperius aperitur, vt aer contentus cedere queat, fluidum, ſub quacunque directione, celerrime canalem intrat, & ad eandem, qua eſt externum fluidum, altitudinem replet.

§. 120.

Hinc (§. 118.) ſi vna columna a quacunque vi magis premitur, quam circumſtantes; illa cedere debet deorſum eousque, donec vis quoque circumſtantium, hujus, preſſæ nempe, vi æqualis evadat. (§. 25.)

§. 121.

Vis columnarum circumſtantium æqualis fit vi columnæ preſſæ, (§. 120.) vel, dum preſſa columna deſcendendo decreſcit altitudine, adeoque etiam pondere, reliquarum columnarum altitudine ma-

manente eadem; vel dum harum altitudo, hinc & preſſio, augetur; vel denique vtroque modo ſimul.

§. 122.

Si minor quantitas fluidi a majore aufertur, pars inferior ejus columnæ, cui pars ſuperior ablata eſt, ea vi adſcendet, vel, ſi aliquid adſcenſui reſiſtit, ea vi premet ſurſum, quæ gravitati partis ſublatæ æqualis eſt. (§. 46. 118.)

§. 123.

Quodſi ergo fluidum ſenſibile in canali quodam longo *a b* deſcendit, per connexum canalem brevem *b c*, & æque capacem, ad *a* vsque adſcendere deberet, niſi *Tab. II. Fig. 17.*

1) pondus aeris,

2) adhæſio ad parietes, ex quibus prodit, (§. 167. n. 4.) ſi canales ſunt anguſti,

3) ipſa fluidorum conditio, (§. 110.)

4) & ipſa fluidi in canali *a b* disruptio, (quia inferiores partes circa *c*, quippe magis preſſæ quam ſuperiores, ipſo momento eruptionis, per canalem *b c* majori celeritate erumpunt, quam qua ſuperiores deſcendunt) hunc adſcenſum impedirent. Com igitur per certam anguſtiam orificii *c* hæc quatuor impedimenta imminuantur quidem, ſed non plane auferantur, fluida quoque, quæ per canalem longum atque amplum deſcendere, per orificium anguſtum brevioris canalis ad-

ſcendunt quidem, haud tamen exacte ad eam altitudinem, per quam deſcendere.

SCHOLION 1.

In vaſis vitreis quidem hæc aquarum diſruptio non obſervatur, id quod fit, quia aer in *c* premens aquam, quam alius aer in parte ſuperiore premere nequit, ſub altitudine 32 pedum elevatam tenere poteſt, (§. 287.) aer tamen, eo ipſo quod diſruptionem aquæ in canali *a b* impedit, retardat quoque impetum aquæ erupturæ per *c*, vt hinc ad deſideratam altitudinem adſcendere nequeat. Aequaliter enim effectus imminuitur, ſive vis premens imminuatur, ſive eidem reſiſtatur.

SCHOLION 2.

Experientia oſtendit maximam eſſe altitudinem aquæ ſalientis, ſi diameter aperturæ, per quam ad adſcenſum erumpit, eſt circiter quarta pars diametri canalis *a b*, per quem deſcendit.

SCHOLION 3.

Egregium quoque phænomenon, cohæſionem particularum aquæ, &, quod altitudo adſcenſus per cohæſionem aquæ cum alio corpore minuatur, demonſtrans, adparet, ſi iſtud orificium, per quod aqua ſaliens erumpet, aliquot aquæ vnciis tectum eſt, quam primum enim ſaltus aquæ incipit, omnis iſta aqua, quæ circa orificium hærebat, vna cum ſaliente adſcendit, &, quousque hic adſcenſus durat,

eo-

eousque aqua saliens decentem non obtinet altitudinem.

§. 124.

Corpora quoque solida, (§. 73.) cuicunque fluido imponantur, immerguntur quidem; (§. 120.) tanta tamen vi a circumstante fluido premuntur sursum, i. e. tanto minus premunt vel trahunt reliqua corpora eorum tendentiæ resistentia, sed a fluido, cui inhærent, diversa, quantum quantitas fluidi, cujus locum occupant, gravitat. (§. 122. 24.)

§. 125.

Quia infra (§. 128.) demonstrabimus, corpora solida, in quocunque hæreant fluido, nihil de vera sua gravitate amittere; in sequentibus eam ponderis partem, quam corpora solida in fluido hærentia, in alia copora, eorum tendentiæ contraria quidem, sed a fluido diversa, haud exercent, pondus sive gravitatem adparenter amissam dicemus.

§. 126.

Sint duo corpora solida, alterum quidem magis, alterum vero minus, vtrumque specifice gravius fluido quodam: immergent sese hæc corpora in fluidum, ita vt tota in eodem hæreant, (§. 124. 25. 115.) & specifice minus gravius majorem sui ponderis partem adparenter amittet, (§. 125.) quam magis specifice gravius. (§. 124. 115.) Optime experimenta instituuntur, si corpora assumta, v. g. plum-

bum & ferrum vel magnitudine vel pondere ſunt æqualia. v. g. Si magnitudine ſunt æqualia, & pondus plumbi ſunt 228 drachmæ pondus vero ferri 161, ambo idem in fluido, nempe aqua, amittunt pondus (§. 124.) æquale 21. drachmis, quod eſt pars decima, & paulo minus, plumbi, atque pars ſeptima, & paulo plus, ferri: Sit pondus plumbi æquale ponderi ferri æquale libræ 1, & vnciis 3. i. e. 152. drachmis, erit hujus pondus amiſſum æquale vnciis 2, drachmis 3, & ſcrup. 1. i. e. 19. drachmis & vni ſcrupulo, adeoque majus iſtius pondere amiſſo, æquali vnciæ 1. & 5. drachmis atque vni ſcrupulo, i. e. drachmis 13. & ſcrupulo vni.

SCHOLION.

Hoc phænomenon ad dignoſcendam metallorum nobiliorum adulterationem inſervit: e. g. aurum genuinum decies novies eſt aqua ſpecifice gravius, (§. 378.) ergo etiam decimam nonam tantum ſui ponderis partem in aqua amittit; (§. 124.) quodcunque igitur corpus in aqua majorem, quam decimam nonam ſui ponderis, partem, amittit, iſtud non eſt aurum genuinum, ſed adulteratum.

§. 127.

Si corpus ſolidum immergitur in duo fluida, magis alterum & minus alterum ſpecifice levius, in hoc majorem, in iſto vero minorem ſui ponderis partem adparenter amittet, (§. 124. 115.) v. g. plumbum

bum, cujus pondus ſunt 228. drachm. in aqua amittit 21, in ſpiritu vini 17. drachmas.

§. 128.

Si nihil de quantitate fluidi, in quod ſolidum mergitur quidem, ope fili tamen retinetur, ne ad fundum vaſis deſcendere poſſit, decedit, omnes columnæ fluidi junctim ſumtæ tantum fiunt altiores, quantum earum altitudo a quantitate, fluidi homogenei, corpori ſolido ſubmerſo magnitudine æquali, augeri potuiſſet: hinc quoque preſſio omnium columnarum ſimul ſumtarum in fundum vaſis, i. e. pondus earundem, tantum auctum erit, quantum a quantitate, fluidi homogenei æquali addita, augeri potuiſſet, i. e. quantum corpus ſolidum de ſua gravitate adparenter amiſit: (§. 124.) corpora ergo, in fluidum proprio pondere ſubmerſa, nihil de pondere revera amittunt, ſed tantum pars ponderis adparenter amiſſa a fluido ſuſtentatur; hinc fluidum tantundem fit gravius; id quod vaſe libræ impoſito cognoſci poteſt.

§. 129.

Corpora ſolida ergo ſpecifice graviora, in fluido ſpecifice leviori ſibi relicta, fundum petunt, ſed ea tantum vi, quæ differentiæ gravitatum ſpecificarum ſolidi atque fluidi æqualis eſt; (§. 124. 25. 46.) Majore igitur vi, atque majore celeritate, (§. 64.) deſcendet in eodem fluido, cor-

pus ſpecifice gravius, quam levius; (§ 126.) itemque idem corpus ſolidum, in fluido ſpecifice leviore, quam graviore. (§ 127.)

SCHOLION.

Dum dico, majore celeritate corpus ſpecifice gravius præ leviori in fluido deſcendere, iſtius cauſam non in gravitate majore quæro, infra enim (§. 309.) demonſtro, corpora quocunque gradu, ſive gravitate ſpecifica, ſive abſoluta, diverſa, æquali celeritate ex gravitate deſcendere; ſed in reſiſtentia fluidi, ex cohæſione partium ejusdem inter ſe orta, ſemper enim hæc reſiſtentia, comparata cum vi, qua corpus in fluido deſcendere conatur, minor erit ratione ſpecifice gravioris, quam ratione ſpecifice levioris; ergo minus quoque motum ſpecifice gravioris quam ſpecifice levioris retardare poterit.

§. 130.

Sit corpus ſolidum fluido quodam ſpecifice levius, imponatur huic fluido, nec totum extra fluidum ſubſiſtere, (§. 120.) nec totum, fluido immerſum, in eodem hærere poterit. (§. 124. 115. 25.) Eousque igitur tantum corpus ſolidum quodvis fluido ſpecifice levius ſubmergitur, donec a fluido tanta vi prematur ſurſum, quanta ſuo pondere tendit deorſum, id quod fit, quando fluidum, quod quantitate parti ſubmerſæ æquale eſt, i. e. in partis ſubmerſæ locum ſuccedere poteſt,

pon-

pondere æquale ſimul eſt ponderi totius corporis ſolidi. (§. 118. 122. 24.)

SCHOLION 1.

Sint ſolidi pondus 4 libræ, pondus vero æqualis fluidi quantitatis 8 libræ, & dimidia fluidi quantitas idem habebit pondus, quod totum ſolidum: quodſi igitur ſolidi dimidium in fluido hæret, dimidia aquæ quantitas in partis ſubmerſæ locum ſuccedere poteſt, ergo quoque ea vi premitur ſurſum, quæ hujus fluidi, i. e. quæ ſolidi ponderi æqualis eſt, ergo ſolidum quieſcit.

SCHOLION 2.

Cum fluida tantum fiant graviora, quantum eſt pondus, quod a fluido ſuſtentatur, (§. 128.) corpus vero ſpecifice levius totum ſuſtentetur a fluido; (§. 130.) etiam pondus fluidi, cui innatat ſolidum ſpecifice levius, tantum auctum erit, quantum eſt pondus ſolidi natantis.

§. 131.

Sint duo corpora ſolida, alterum ſpecifice gravius, alterum ſpecifice levius, ambo tamen fluido quodam ſpecifice leviora, cum major hujus fluidi requiratur quantitas, ſi graviori ex dictis ſolidis, quam ſi leviori pondere æqualis eſſe debet, (§. 115.) iſtius etiam major, hujus vero minor pars fluido ſeſe immerget, ſi eidem imponuntur. Pari ratione, ſit vnum ſolidum, & duo fluida, alterum ſpecifice gravius, alterum ſpecifice levius, vtrumque ſolido

ſpe-

ſpecifice gravius, cum major quantitas fluidi ex dictis ſpecifice levioris quam ſpecifice gravioris requiratur, vt eidem ſolido ſpecifice leviori pondere fiat æqualis, (§. 115.) pars ſubmerſa ſolidi vero magnitudine æqualis eſſe debeat magnitudini fluidi, cujus gravitas eadem eſt, quæ corporis ſolidi, (§. 130.) ſolidum ſpecifice levius majorem ſuæ magnitudinis partem immerget fluido, quod ſolidum gravitate ſpecifice minus, quam quod magis, ſuperat. (§ 130.)

§. 132.

Solida igitur in fundo vaſis, fluido ſpecifice graviore repleti, poſita, ſurſum premuntur a fluido, ea quidem vi, quæ ponderi fluidi, cujus magnitudo eadem eſt quæ magnitudo ſolidi, æqualis eſt, (§. 124.) aſt, quia ſolidum ſuo pondere huic preſſioni ex parte reſiſtit, & vires, quibus reſiſtitur, i. e. vires contrariæ æquales, non movent, (§. 24.) adſcendunt, (§ 115. 25.) ea tantum vi, quæ differentiæ gravitatum ſpecificarum fluidi atque ſolidi æqualis eſt: (§. 124 46.) Tanto majore ergo impetu, quo ſolida ſunt ſpecifice leviora, aut, quo fluidum eſt ſpecifice gravius. (§. 115.)

§. 133.

Vis ergo, quæ ſolidum ſpecifice levius, fluido ſpecifice graviori ſubmerſum, tenet, ne adſcendere queat, æqualis eſt differentiæ gravitatum ſpecificarum ſolidi & fluidi, (§. 132, 24.) & tota vis,

qua

qua tale ſolidum ſubmerſum agit in fluidum, eſt ſumma ex pondere ſolidi, atque differentia gravitatum ſolidi atque fluidi ſpecificarum.

§. 134.

Hæc ſumma virium in æquilibrio eſt cum reliquo fluido, (per hypoth. & §. 133.) ergo æqualis erit ponderi quantitatis fluidi, quæ corpori ſubmerſo ratione extenſionis æqualis eſt. (§. 118. 130.) Quemadmodum igitur a tali fluidi quantitate addita, ſic quoque a tali corpore ſolido, vi ſubmerſo, pondus totius fluidi tantum auctum erit, quanta eſt ſumma ex pondere ſolidi atque differentia gravitatum ſpecificarum ſolidi atque fluidi. (Schol. 2. ad §. 130. & §. 133.)

§. 135.

Ea, quæ §. 130. & 131. diximus, optime a poſteriori poſſunt demonſtrari, duobus cylindris longis, altero ex ligno quercino, altero vero ex abietino paratis, oleo bene imprægnatis, atque in plures partes æquales accurate in ſuperficie diviſis. Quia tamen verticaliter haud natant, excavandi ſunt, & tantum ponderis, per plumbum granulatum injectum, iſtis reſtitui debet, quantum iisdem per excavationem aufertur. Poſſunt quoque duo adhiberi cylindri cavi, longi & æquales, ex laminis ferreis compoſiti, quorum vero gravitas ſpecifica, per limaturam martis inditam diverſa eſt reddenda.

Pa-

Paragrapho 132 dicta commode per experientiam confirmari poſſunt, ſi in fundo vaſis lignei firmatur trochlea, huic circumducitur filum tenue, cujus alteri extremitati corpus ſolidum ſpecifice levius, v.g. vitrum cavum, cujus orificium ſubere ſit clauſum, alteri vero libræ brachium adplicatum eſt, & vaſi ligneo tantum fluidi ſpecifice gravioris infunditur, vt ſolidum totum in eodem hærere poſſit, alteri vero libræ brachio tantum ponderis annectitur, quantum requiritur ad libram in ſitu horizontali, ſolidum vero ſimul fluido ſubmerſum tenendum. Eadenique, quæ §. 134. diximus, probari poſſunt, ſi vitrum, fluido plenum, libræ imponitur, & huic fluido ſolidum ſpecifice levius, cujus gravitas ſpecifica in relatione ad fluidum cognita eſt, ope tenuis fili ferrei immergitur.

COROLLARIVM 1.

Solidum ſpecifice levius fluido impoſitum auget gravitatem abſolutam fluidi in tantum, quantum eſt pondus totius ſolidi impoſiti: (Schol. 2. ad §. 130.) Corpus ſolidum vero ſpecifice gravius auget tantum gravitatem abſolutam fluidi ſpecifice levioris, in quo hæret, parte ſui ponderis. (§. 128.) Quodſi igitur duo corpora ejusdem ponderis abſoluti, ſed quorum alterum fluido eſt ſpecifice levius, alterum eodem ſpecifice gravius, in fluido qui-

quieſcunt, iſtud plus, hocce vero minus, gravitatem fluidi augebit.

COROLLARIVM 2.

Sit corpus ſolidum fluido ſpecifice levius, natet in iſto fluido; ponatur iſtud corpus ſolidum mutari ex quacunque cauſa in corpus fluido ſpecifice gravius, ita tamen, vt ejus pondus abſolutum nec augeatur, nec minuatur, & idem corpus ſub hoc diverſo ſtatu diverſo quoque gradu augebit pondus fluidi, magis nempe cum eſſet ſpecifice levius, minus vero poſtquam ſpecifice gravius factum eſt. (coroll. 1.) Et hoc ſenſu vera eſt theſis hæc Leibniziana, quæ tot controverſias inter Phyſicos movit.

COROLLARIVM 3.

Quo minor gravitas ſpecifica prior ſolidi, & quo major dein ejusdem acquiſita gravitas ſpecifica, tanto major erit differentia gravitatis, quam fluidum in vtroque caſu a ſolido obtinuerat. e. g. Sit pondus abſolutum ſolidi fluido ſpecifice levioris = 12, pondus æqualis quantitatis fluidi ſit = 16, & erit pondus fluidi per ſolidum acquiſitum = 12; (Schol. 2. ad § 130) mutetur magnitudo ſolidi ita, vt fiat duplo minus quam erat antea, & erit pondus fluidi, quod jam in ſolidi mutati locum ſuccedere poteſt, = 8, ergo & augmentum ponderis fluidi per hoc ſolidum = 8; (§. 128.) mutetur vero magnitudo iſtius ſolidi, ita vt tantum ſit quadrupla prio-

prioris, & erit quoque pondus fluidi, quod hujus mutati ſolidi locum occupare poteſt, ſubquadruplum prioris, i. e. = 4, ergo & pondus fluidi per hoc ſolidum acquiſitum = 4.

COROLLARIVM 4.

Quamvis vero, per mutatam ſolidi gravitatem ſpecificam multum admodum pondus fluidi, in quo ſolidum hæret, mutari queat, vix notabilis tamen hæc eſt mutatio, quando corpus ſpecifice gravius redditum, ob ſuam gravitatem ſpecificam auctam, in iſto fluido deſcendit, id quod ſequenti experimento, quo ſimul prioribus corollariis dicta confirmantur, evincitur.

T. XIX. Fig. 93. 1) Fiat cylindrus cavus *a b e f*, ex laminis ferreis 4 minimum pedes altus, cujus diameter ſit 6 digitorum; huic in parte inferiore connectatur alius canalis tenuis recurvus *f g z*, in quo firmetur canalis vitreus *z m*, æque altus cum ferreo.

2) Repleatur canalis ferreus aqua vsque ad lineam *c d*, ſeu diſtantiam 3 vel 4 digitorum ab extremitate ſuperiore, & quieſcet fluidum in canali vitreo circa *b*.

3) E filo tenui ſuſpendatur in aqua plumbum, v. g. 11 vnciarum; quieſcente fluido dimittatur plumbum, vt libere in aqua deſcendere poſſit, &, durante deſcenſu, aqua in canali vitreo ad aliquot digitorum elevabitur altitudinem, v. g. ad *l* vsque, quæ

quæ, finito deſcenſu, ad priorem locum *b* redibit.

4) Paretur alius cylindrus minor ferreus, cujus diameter *x y* 3 vel 4, altitudo *n x* 5 digitis ſit æqualis, *T. XIX. Fig. 94.*

5) baſis hujus cylindri tenui foramine *s* in centro perforetur.

6) In parte ſuperiore firmentur duo fila ferrea recurva *n r o*, & *p r q*, quæ ſeſe ad angulos rectos ſecent, & quorum punctum medium *r* minimum quatuor digitos ſupra cylindrum emineat:

7) In puncto *r* firmetur filum tenue cannabinum, quod per foramen *s* tranſeat, & cui, extra cylindrum, dictum plumbum (nro. 3.) cohæreat.

8) Imponatur cylindrus minor ſic præparatus aquæ in cylindro majore, (fig. 93.) natabit ſuper eadem, & aqua in canali majori ad *st*, in minori ad *k* vsque adſcendet.

9) Omnibus quieſcentibus admoveatur filo cannabino circa *r* flamma candelæ, quo disrupto, deſcendet plumbum *u* in aqua, & ipſa quoque aqua in canali vitreo, ad vnius vel duarum linearum profunditatem, durante deſcenſu plumbi, infra punctum *k* deſcendet, finito vero motu plumbi, proxime ad *b* vsque cadet.

COROLLARIVM. 5.

1) Adſcenſus fluidi in canali vitreo, dum plumbum in ferreo deſcendit, (co-

roll. 4. nro. 3.) manifeſte oſtendit, corpora in fluido deſcendentia majori vi agere in fluida, & gravitatem fluidorum magis augere, quam quando per aliam vim in eodem fluido ſuſtentantur.

2) Quia vero idem adſcenſus fluidi in canali vitreo non obſervatur, ſed potius lenis deſcenſus, quando idem ſolidum plumbum, ope levioris cylindri *n c x y* ante deſcenſum natabat in fluido, (coroll. 4. nro. 9.) ſequitur, vt pondus fluidi, per ſolidi mutatam gravitatem ſpecificam, (quæ mutatur, quando levius a graviori, combuſtione fili, ſeparatur,) magis imminuatur, quam per actionem ſolidi durante deſcenſu augetur.

3) Quamvis vero in noſtro experimento preſſio ejusdem ſolidi in fluidum pro diverſa ejus gravitate ſpecifica inſigniter variet, ita vt, (ſi cylindri minoris pondus vni vnciæ æquale ponitur,) cum ante deſcenſum pondus fluidi per ſolidum 12 vnciis auctum eſſet, (coroll. 1. & 4 nro. 3.) poſt ſeparationem, quia tunc vas cylindricum minus quidem adhuc toto ſuo pondere, (coroll. 1.) plumbum vero tantum ponderis ſui parte vndecima (§. 128. & 378.) premit fluidum, junctim tantum quoad 2 vncias fluidi pondus ſit auctum, vix tamen ſenſibilis eſt fluidi in canali vitreo deſcenſus; (coroll. 4. no. 9. ergo experientia probat, tantum fere fluidi pondus per deſcenſum gravioris au

ge

geri, quantum per mutatam gravitatem ſpecificam ejusdem imminuitur.

§. 136.

Corpus, quod eadem gaudet gravitate ſpecifica, qua fluidum, totum eidem immergitur, (§. 120. 124.) &, vbicunque tale ſolidum in fluido homogeneo poſueris, ibi permanebit; idem enim eſt, ac ſi æqualis quantitas fluidi ibi exiſteret.

§. 137.

Tale igitur corpus e libra in fluido ſuſpenſum, nullam vim in libram exeret, (§. 124. 24. 136.) pondus vero fluidi tantum auctum erit, quantum eſt pondus corporis ſubmerſi. (§. 128.) Simili plane modo, quia pars fluidi in fluido ſibi homogeneo gravitatem ſuam adparenter amittit, veteres erroneam dedere regulam, quod elementa non gravitent in proprio loco.

§. 138.

Optime hæc experimenta inſtituuntur ope ſphæræ vitreæ concavæ, quæ pulvere quodam ſubtili metallico vel terreo eousque repleatur, & cujus orificium ſubere claudatur, donec dicta phænomena præſtet.

SCHOLION.

Multum temporis hocce requirit phænomenon, partim quia leviſſima differentia inter gravitates ſpecificas ſolidi & fluidi motum præſtat, partim quia globi vitrei, ſi ex aere in aquam magis frigidam

transfertur, magnitudo imminuitur, (§. 265.) hinc gravitas ſpecifica augetur, (§. 115.) forſitan quoque ob ipſam fluidi inferioris præ ſuperiori, in eodem vaſe, gravitatem ſpecificam majorem, quam ex diverſo gradu caloris, quo interdum gaudere poſſunt, obtinet. (§. 263.)

§. 139.

Cum quædam fluida ſeſe haud ſtatim commiſceant, (§. 212. 213.) ſed figuram ferme ſphæricam in alio fluido aſſumant, (§. 165. n. 5. §. 183.) adeoque corpus ſolidum conſiſtentia ſua referant; omnia, quæ §. 126. 127. 129. 132. 136. diximus, etiam de fluido hujus conditionis (§. 139.) valent. Ea, quæ §. 130. & 131. recenſuimus, haud aliter ad fluida adplicari poſſunt, quam, quod fluida ſpecifice leviora innatent ſpecifice gravioribus ſine immerſione, niſi fluida ita aptentur, vt haud diffluant, tametſi alii imponantur fluido, (§. 173. n. 8.) id quod guttulæ oleoſæ aquæ impoſitæ præſtant; hæ enim aquæ impoſitæ ex parte hærent ſubmerſæ aqua, ex parte vero ſupra eandem emergunt.

SCHOLION 1.

Quod graviora fluida in leviori deſcendant, probat

1) mercurius, qui in omnibus aliis fluidis (ſolo auro fluido excepto, quippe quo eſt ſpecifice levior, §. 378.) fundum petit.

2) Aqua

2) Aqua in aere effusa, quæ semper in aere descendit. Quod vero leviora in graviori adscendant, jucundo spectaculo videre licet, quando cucurbitula vitrea angustioris orificii aqua, aliud vero vitrum lati orificii vino rubro, repletur, cucurbitula plena, digito ejus orificio imposito, invertitur, ejusque orificium vino leniter immergitur, cucurbitula vero in situ paululum a verticali recedente quiete servatur, sic enim vinum in aqua adscendet, donec omne in cucurbitulam transierit.

SCHOLION 2.

Inter paradoxa hydrostatica duo referre liceat phænomena, quorum alterum descensum corporis specifice levioris per fluidum specifice gravius, alterum natationem corporis specifice gravioris super fluido specifice leviori monstrat, quorum prius est contra dicta §. 132, alterum vero contra dicta §. 129.

SCHOLION 3.

Primum phænomenon vt adpareat, repleatur vitrum cylindricum, angustioris orificii, paullo vltra dimidium aqua, huic vero parva frustula ligni, quæ orificio vitri multum sint minora, injiciantur: imposita dextra manu orificio, sinistra vero fundo vitri, hoc invertatur, & eousque motu agitetur circulari, donec aqua ita adpareat veluti excavata, vt solet, transiens per infundibulum,

& hærebunt ligna in infima iſtius cavitatis parte, in quam per planum inclinatum, quod ſuperficies aquæ tunc exhibet, deſcendunt Moventur tunc extremæ aquæ partes, ſuperficiei vitri contiguæ, celeritate maxima, hinc ex pondere deſcendere non poterunt, tametſi manus ab orificio vitri removeatur, mediæ vero aquæ partes, quippe lentiori motu incedentes, quum primum manus ab orificio removetur, ſtatim per orificium apertum tranſeunt, & lignum, hisce partibus incumbens, proxime ex pondere ſequitur.

SCHOLION 4.

Alterum phænomenon in deſtillatione mercurii occurrit, vbi ſæpius congeriem globulorum minimorum mercurii aquæ innatantem, eique cavum imprimentem, videmus, tametſi mercurius quaterdecies aqua ſit ſpecifice gravior Omni vero tempore ſimile phænomenon obtineri poteſt, ſi vel ſcobs ferrea exigua quantitate aquæ inſpergitur, vel acus parva chalybea ficca horizontaliter, in exigua ab aqua diſtantia, tenetur, & ſic aquæ imponitur, ſemper enim hæcce corpora cavum aquæ impriment, & ſic natabunt.

SCHOLION 5.

Cavum hujus natationis cauſam eſſe ex ante dictis facile patet: cum enim, ſi nullum corpus impoſitum eſt, iſtud ca

vum

vum aqua ſit repletum, iſtaque aqua, ab ambiente, ſecundum leges hydroſtaticas, ſuſtineatur, non poteſt non etiam corpus metallicum, niſi iſta quantitate aquæ, quæ in cavo hærere poſſet, ſit gravius, ab eadem aqua ambiente ſuſtineri. Cavi vero ratio duplex eſt: prima eſt ipſa cohæſio partium aquæ, quæ tanta eſt, vt, niſi pondus aquæ cohæſionem ſuperaturum, in ſpatio guttulæ æquali, majus ſit pondere guttulæ ejusdem fluidi, iſtud hujus cohæſionem non ſuperare, hinc tantum fluido cavum imprimere, valeat. (§. 110. & ejus Schol.) Altera ratio hujus phænomeni ea eſt, quod aqua impoſito corpori non adhæreat, cujus ratio ex §. 471. petenda: Si enim aqua ſolido adhæreret, conflueret ſupra ſolidum, & cavum factum repleret, vnde cauſa ſuſtentationis ceſſaret: Et experientia docet, ſi ſolida, quæ ſicca natant, humida fiunt, iſta nunquam natare.

SCHOLION 6.

Ex modo dictis (Schol. 5.) patet, ſi corpora fluido impoſita, vel in eodem hærentia, ſunt exigua, ita, vt cohæſio particularum fluidi ſit vis notabilis reſpectu ponderis iſtius corporis, quod in fluido hæret, leges hydroſtaticas non habere locum, ſed aliquid, quod ſecundum leges hydroſtaticas in fluido adſcendere vel deſcendere deberet, propter cohæſionem cum fluido & partium fluidi in-

ter se, nec adscensurum, nec descensurum esse.

CAPVT III.

DE

COHÆSIONE CORPORVM.

§. 140.

COhærere corpora terrestria, (§. 109.) quando sese immediate in superficiebus contingunt, experientia quotidiana loquitur.

SCHOLION 1.

Si inverse hæc propositio intelligitur, nulla datur cohæsio in nostra terra, vbi corpora cohærentia sese non contingant, si magnetis quædam phænomena exceperis; (Schol. 2. ad §. 385.)

Sensum vero genuinum probant

1. guttulæ fluidorum sensibilium quorumcunque, quæ, quumprimum sese contingunt, cohærent.

2. Fluida ejusdem fere gravitatis specificæ, ac aqua, corporibus solidis quibusvis adhærent, quum primum eadem contingunt.

3. Nix, quo magis ejus partes, per compressionem, ad contactum perducuntur, tanto magis cohæret.

4. Pulveres in vasis collecti; hi enim, vel quando comprimuntur, vel quando saltim per longius tempus stant, in glebas cohærentes abeunt: immo in ipso semine

ne lycopodii, cujus particulæ tamen minime omnium cohærent, exiguæ glebæ per microſcopia obſervantur.

5. Cera, pix, argilla mollis, ſimiliaque corpora, ſolida quæcunque verſus preſſa, hisce adhærent.

SCHOLION 2.

Plurima quidem ſolida ſibi impoſita non cohærere videntur; aſt dico,

1. cohæſionem, ſi eſt admodum exigua, propter pondus ſolidi percipi non poſſe; videmus enim, omnia corpora ſubtiliſſime pulveriſata omnibus adhærere ſolidis; ſed quis hunc adhæſionis gradum, ſi ſolidum paulo majus eſt, ſentiet?

2. Pleraque corpora, quæ ſeſe contingere videntur, ſeſe vel plane non, vel in pauciſſimis contingere punctis: prius ex aere ambiente, (§. 471.) ſordibus corporibus adhærentibus, (§. 202. nro. 4.) vel alio fluido in corpore hærente, vt igne, (Schol. 1. nro. 2. ad §. 161.) fieri poteſt; alterum ex aſperitate ſuperficierum, quibus corpora ſeſe tangunt, ſequitur; vnica enim particula eminens in ſuperficie, quam maxime polita, infinitas alias particulas a contactu arcere poteſt;

SCHOLION 3.

Remotis vero hiſce cohæſionis impedimentis cohæſionem fieri, a poſteriori probant

1. globuli plumbei, ex bombarda in lapidem ejecti, niſi enim lapis in pulve-

rem comminuatur, ſemper plumbum lapidi fortiter adhæret:

2. metalla, quando tornantur, cælo fortiter adhærent, niſi ſufficiens olei quantitas inter metallum & cælum hæreat:

3. ferra candentia, ictu malleiad cohæſionem perducta, id quod fabri ferrarii zuſammen ſchweiſen vocant.

SCHOLION 4.

Si dicas, contactum ad cohæſionem non eſſe neceſſarium, quia corpora quædam verſus ſe invicem moveantur, tametſi ſint remota, exemplo magnetis (§. 384. & ſeqq.) & corporum electricorum, (§. 571. & ſeqq.) ſcias, actionem corporum cum motu non eſſe cohæſionem; (§. 109.) hinc iſta phænomena, tam ex hac ratione, quam quia interdum ſeſe quoque pellunt, (§. 383. 572.) &, quia quibusdam corporibus tantum competunt, ad cohæſionem, tanquam actionem, quæ omnibus competit corporibus, haud pertinere.

SCHOLION. 5.

Dum dico, corpora non cohærere, niſi quando ſeſe contingunt, hoc non ita intellectum volo, ac ſi eæ tantum corporum partes, quæ ſeſe proxime tangunt, in ſe invicem agerent; iſtud ipſum enim fluidorum phænomenon, ex quo fluidi definitionem dedi (Schol. ad §. 110.), manifeſte loquitur, extremas quoque guttulæ particulas oppoſitas verſus ſe invicem age-

agere, vti ex guttularum phænomenis (§. 154. & Schol.) patebit; ſed hoc tantum volo, iſtam actionem vnius corporis nunquam alterum verſus determinari, niſi ſub contactu.

§. 141.

Hujus cohæſionis cauſam plerique phyſicorum tribuunt fluido cuidam corpora prementi, in iis partibus, vbi ſeſe non contingunt, absque dubio inducti exemplo aeris prementis. Fingamus ergo omnes caſus poſſibiles fluidi cujusdam prementis, vt pateat, ſitne probabilis adducta ratio, an minus.

§. 142.

Triplici tantum modo fluida in ſolida agere poſſe, cuilibet patet, aut enim ambiunt tantum corpus, nec ejus poros penetrant, niſi ad ſummum ſucceſſive, aut penetrant liberrime per omnes poros, ita vt absque impedimento omnes permeare poſſint, aut denique, quando exteriores poros majoresve penetrarunt, vel omnes, vel quædam ſaltem fluidi partes, ob pororum ſolidi anguſtiam, aut, quia, dum ab omni plaga corpus penetrant, ipſæ ſibi impedimento ſunt, quo minus progredi poſſint, in corpore ſubſiſtunt, & in interiores ejus partes agunt.

§. 143.

De fluidis craſſioribus, in ſuperficie corporum tantum prementibus, e. g. aere, aqua &c. infra quidem (§. 284. 303. 307.) de-

demonſtrabimus, quod comprimant corpora, & quandam partium cohæſionem præſtent; minime vero ſufficientem eſſe iſtam preſſionem, vel ſola marmora polita loquuntur, ea enim, quæ ego poſſideo à 580. libris, hieme vix divelli poſſunt, cum aer eadem marmora ad ſummum comprimat vi æquali 50. libris, id quod quilibet invenire poteſt, qui ſcit modum inveniendi gravitatem aeris ad datam baſin (§. 288.) & diametrum baſeos meorum marmorum eſſe 25 lineis Pariſ. æqualem.

§. 144.

A tali fluido, quod omnes poros libere permeat, non poſſe comprimi corpus, demonſtratione haud eget; de fluido ſubtili vero, quatenus in interſtitiis particularum ſubſiſtit, demonſtrari poteſt, quod majorem vim exerceat ad diſſolvenda, quam comprimenda, corpora.

§. 145.

Sint duo corpuſcula A & B, contin-
Tab. II. gant ſeſe in *q*, ad hæc ſeparanda agant
Fig. 18. ſecundum lineam quandam, ab *e* ad *d* ducendam, duæ fluidi particulæ *e* & *d*, & inſuper circumcirca in circulo *e f d* tot fluidi particulæ, quot in eo ſtare poſſunt: ſint vero adeo exiguæ particulæ fluidi, vt diſtantia duarum, in dicto circulo *e f d* diametraliter oppoſitarum, minor ſit quarta parte diametri *f e* corpuſculi A. Exprimatur vis cujuslibet particu-

culæ, qua, ob fluidi prefhonem, agunt, per lineam *e d*, (§. 48. 65.) agent hæ particulæ in corpuſculum A, quod contingunt, ſecundum directionem linearum *e c* & *d c*, (§. 59. 60.) & vis, qua agunt in hoc corpuſculum, exprimenda erit per lineam *e c* = *d c* = *c f*; (§. 49. 60.) pellitur ergo corpuſculum A ſurſum a duabus particulis fluidi ſecundum directionem lineæ *c k*, & vi per lineam *c k* exprimenda, quæ, pede Rhenano menſurata, habet 163. ſcrupulos. In ſpatio *f f* = *e d* 6 particulæ fluidi exiſtere poſſunt, quæ eadem ſunt magnitudine, qua particulæ *e* & *d*, & a fluido premente, æquali, ſi non minori, vi, ac hæ, nempe per lineam *d e* exprimenda, premuntur. Conſiderata ergo *d e* tanquam diametro æquali 6, in peripheria *e ſ d* 18 particulæ fluidi ſtare queunt, quarum quævis duæ diametraliter oppoſitæ, eandem, quam particulæ *e* & *d*, in corpuſculum A, ſurſum ſecundum lineam *c k* premendo, exercent vim, per 163. exprimendam; erit ergo vis omnium 18 particularum noncuplum hujus, æqualis 1467. Contra has particulas, in circulo *e ſ d* poſitas, agunt, deorſum premendo, in linea *c n*, omnes particulæ, in tota area circuli *f g f* poſitæ, quarum vis in corpuſculum A haud major eſt ea, quam a preſſione habent, nempe per lineam *e d* exprimenda, non enim hærent inter duo corpuſcula, vti parti-

cu-

culæ *d* & *e*; agit igitur *f* ſecundum directionem lineæ *f c*, impetu exprimendo per lineam *f t* = *c m* = *d e*, & altera particula *f* agit ſecundum directionem lineæ *f c*, (§. 60) impetu exprimendo per lineam *f t* = *c l* = *e d*, ergo conjunctim in linea *c n*. (§. 49.) Cum circulus *f g f* ſit æqualis *e f d*, poſſunt etiam in iſtius peripheria 18 ſtare particulæ, quarum binæ quælibet diametraliter oppoſitæ deprimunt corpuſculum A in linea *c n*, impetu per lineam *c n* exprimendo; ergo conjunctim omnes, impetu, qui eſt novies major, quam iſte, qui fit in linea *c n*: hæc linea, pede Rhenano menſurata, habet ſcrupulos 65, ergo impetus omnium octodecim particularum exprimendus eſt per 585. Particularum *h h* ſeorſim ſpectatarum impetus haud ſunt majores, quam impetus particularum *f f*, conjunctim vero, ob angulum *h c h* angulo *f c f* minorem, demus ipſi vim, per lineam paullo majorem, quam eſt *e n*, exprimendam, (§. 50.) ſit ergo 66; quia diameter non niſi 4 continet particulas, peripheria non niſi 12 continere poterit; eſt ergo vis omnium ſextuplum impetus duarum, æqualis 396. Denique ſimili plane modo, & æquali cum reliquis particulis vi, agunt particulæ fluidi *u u* ſecundum lineas *v x* = *c i*; demus ergo etiam huic parallelogrammo *c i n i* diagonalem *c n* vna particula majorem, quam erat præcedens, ob

ob angulum nempe minorem, (§. 50.) & ſit æqualis 67 ſcrupulis, cum duæ particulæ diametrum conſtituant, non niſi ſex in peripheria ſtare poſſunt; ergo vis omnium erit triplum duarum, exprimenda per 201. Summa ergo omnium virium corpuſculum A prementium ſecundum lineam *c n* eſt 1182, adeoque 285 partibus, i. e. quinta parte, minor impetu, quo a particulis fluidi in circulo *e f d* conſtitutis, ſurſum premitur; ergo fluidum ſubtile penetrans omnes poros ſolidi, iſſud premendo, diſſolvet potius, quam comprimet.

SCHOLION 1.

Duæ in hac demonſtratione occurrunt hypotheſes, altera, corpus a fluido reſolvendum particulas habere ſphæricas, vel ſphæroidicas, i. e. ſphæræ proxime ſimiles, altera, fluidi prementis particulas eſſe admodum exiguas reſpectu particularum corporis comprimendi. Prima occurrit in iis corporibus, quæ fluida ſunt, interdum tamen ſolida evadunt, vt aqua, fluidorum enim particulæ non poſſunt non eſſe ſphæricæ vel ſphæroidicæ, (§. 165. nro. 3.) nec vlla ratio probabilis adduci poteſt, quæ oſtendat, hanc figuram, dum ſolideſcunt, mutari. Alteram vero hypotheſin ii admittere coguntur, qui cohæſionem a preſſione derivant, niſi enim fluidum premens ſat ſubtile admittant, in omnium corporum poros omnes penetrare & cohæſio-

ſionem efficere nequit. Dari vero actu fluida mirandæ ſubtilitatis, partim magnetis phænomena, (§. 399.) partim electricitas barometri, (Schol. ad §ph. 576.) partim ipſe ignis, probant.

SCHOLION 2.

Facile quidem largior, particularem eſſe demonſtrationem, quam dedimus, quod fluida ſubtilia magis diſſolvant, quam comprimant corpora, ſed ad deſtruendam vniverſalitatem cauſæ, vnicum exemplum in contrarium ſufficit. Cum igitur certi ſimus, aquam habere particulas ſphæricas vel ſphæroidicas, itemque alia corpora, vt butyrum, metalla, &c. (§. 546.) eadem autem ſolida evadere queant; in hisce ſane compreſſio fluidi ſubtilis ratio cohæſionis ſufficiens eſſe nequit.

SCHOLION 3.

Experientia quoque a noſtris magis ſtat partibus, quotiescunque enim fluidum ſubtile in corpus ſolidum craſſum penetrat, toties cohæſionem ſolidi minui, non vero augeri, videmus. Exempli loco eſſe poſſunt ignis, aqua, aliaque fluida.

§. 146.

Aliud argumentum, quo inducor, quo minus credam, omnes effectus, quos preſſioni fluidorum tribuunt, ab eadem dependere, eſt figura ſphærica guttularum, quam omnes fere ex fluidi ambientis

preſ-

preſſio e derivant; hanc vero, vt pateat, a fluidorum preſſione obtineri haud poſſe: ponamus aliquot fluidi cujusdam particulas in figura quadrata vel cubica poſitas; premat haſce particulas fluidum quoddam externum, preſſio in omnes particulas erit perpendicularis (§. 60.), & æqualis, (§. 119.) ergo idem in omnibus debet adeſſe effectus. (§. 18.) Aut ergo omnes ſimul æquali celeritate, aut plane nulla particula, verſus interiora cubi vel quadrati moventur. Atqui ex neutro effectu guttula fit rotunda, ergo, minimum in hoc caſu, a preſſione figura ſphærica obtineri nequit. Hic vero caſus, cum non ſit impoſſibilis, aliquando fluidum in alio fluido deberet habere figuram cubicam vel quadratam. Atqui hoc non obſervatur, ergo preſſio non eſt cauſa figuræ rotundæ. Eandem theſin alio modo Illuſtr. demonſtrat NEWTON. *princ. Phil. nat.* p. 261. edit. 2.

§. 147.

Cum a fluido premente ſufficiens cohæſio derivari nequeat, (§. 143. 144. 145. 146.) experientia tamen teſtetur, corpora cohærere, quando ſeſe immediate contingunt, cohæſio vero ſit actio, (§. 99. & Schol.) & actio ſupponat agens, quod vis adpellatur (§. 1. 19.), cuilibet patet, cum hæc vis non ſit extra corpus, a vi corporum inſita cohæſionem pendere, his legibus vbivis obſervatis:

1) Quod, quo major eſt vis, qua elementa, vel etiam corpuſcula minima, gaudent, tanquam cauſa efficiens cohæſionis, eo major quoque ſit cohæſio.

2) Quod, quo plura ſunt puncta contactus, tanquam cauſa occaſionalis, vel conditio ſine qua non, eo fortior ſit cohæſio. (§. 140. & Scholia)

SCHOLION 1.

Qui igitur quantitatem cohæſionis a priori ſcire cupit, iſte vim corporum qua in ſe invicem agere poſſunt, & numerum punctorum contactus ſcire debet.

SCHOLION 2.

Numerus punctorum contactus, in corporibus homogeneis & exacte lævigatis ex ſuperficierum magnitudine, & hæ ex Matheſi cognoſcitur; in heterogeneis vero corporibus numerus punctorum, qu bus ſe tangunt, creſcit, ſub eadem ſuperficierum contingentium magnitudine, denſitates, hinc gravitates corporum ſpecificæ, creſcunt. (§. 63. Schol. 2. num. 5.

§. 148.

Eadem quoque gravitas corporum ſpecifica medium eſt cognoſcendi vim corporum majorem minoremv cum enim gravitas ſit cohæſio cum noſt terra, (§. 57. 109. & Schol.) ſequitur, etia

etiam hæc a vi corporum insita dependeat. (§. 147.)

§. 149.

Quodsi igitur corpus quodcunque ex partibus inter se homogeneis componeretur, diversa vero corpora eam obtinerent densitatem, (§. 62.) quam pro ratione figuræ partium habere possent, vires eorum insitæ ex gravitate specifica certo modo cognoscerentur. (§. 115. 148.) Cum vero experientiæ per microscopia factæ talem corporum demonstrent porositatem, vt interstitia vacua, quod ad aream, in quibusdam corporibus, centuplo sint majora eo spatio, quod particulæ, corpus componentes, in eodem plano occupant, & ex infra dicendis heterogeneæ partes cujuslibet corporis abunde pateant: necessario inter gravitatem specificam ratione molis, & ratione partium componentium, vti in artefactis, ita quoque in naturalibus distinguendum erit. Sic. v. g. globus æneus concavus aqua specifice levior dici potest, si nempe ad totam globi molem respicitur, innatat enim aquæ: (§. 130.) minime vero ratione partium solidarum ænearum, quæ eundem ex parte componunt.

SCHOLION.

Distinctionem hanc inter gravitatem specificam ratione molis, i. e. quatenus

toti corpori competit, & ratione partium componentium, maximi esse vsus, sequentia fere omnia probant. In doctrina de cohæsione vero hanc distinctionem omitti haud posse, sic demonstro. Quæro in doctrina de cohæsione gravitatem corporum specificam, vt vim, cohæsionem efficientem, aliquo modo cognoscam; (§.148.) ast hæc vis non agit, nisi quando corpora sese contingunt, (ad §. 140. Schol. 5.) corpora vero non in tota mole, sed in superficie tantum sese contingunt; ergo quoque vt partium sese contingentium, i. e. actionem determinantium, gravitas specifica cognoscatur, necesse est.

§. 150.

Minime igitur ex eo, quod corpus solidum innatat fluido cuidam, judicare licet, particulas solidas solidum componentes esse specifice leviores particulis fluidi; contra vero, tutum semper erit argumentum: Quodcunque solidum subsidet in fluido, istud tam ratione molis, quam ratione plurimarum partium, fluido est specifice gravius. (§. 149.) Sic v.g. minime ex eo, quod ligna, charta, linteamina, spongia &c. innatent aquæ; item omnia metalla, excepto auro, innatent mercurio, judicandum, ligna, chartam, spongiam, linteamina &c. esse quod ad partes solidas aqua specifice levio-ra, vel metalla quod ad partes metal-

licas

licas mercurio esse specifice leviora; posſ sunt enim solida natare in fluido quodam ob cavitates contentas, tametsi eorum partes, fluidi partibus, sint specifice graviores. In fluidis vero, quoniam interstitia, quæ repleri possunt, repleta sunt a particulis fluidi, si fluida non sunt nimis composita, vt olea; a gravitate specifica molis ad gravitatem specificam & vim insitam partium concludere licebit. In sequentibus, si de gravitate specifica sermo est, semper particularum gravitatem intelligo, nisi expresse vocabulum molis additum sit, sive de solidis, sive de fluidis agam.

§. 151.

Solidum quodcunque, fluido quodam imprægnatum, si subsidet in illo fluido, fluido erit specifice gravius, etiam ratione partium minimarum solidarum. A fluido enim subsidentia, adeoque specifica gravitas major (§. 129.) haud dependet; neque enim densitas fluidi, nec vis ejusdem insita, ab imprægnatione augetur; fluidum vero homogeneum in homogeneo, sive, quod in nostro casu idem, fluidum in alio, ejusdem gravitatis specificæ, haud subsidet; (§. 136. 139.) Ergo in particulis solidis, solidum componentibus, causa hæret subsidentiæ, & sic gravitatis specificæ majoris. (§. 129.) Cum igitur lignum, charta, linteamina, spongia &c.

ſi aqua replentur, ſubſideant in aqua, itemque argentum, plumbum, ſtannum, mercurio repleta, ſubſideant in mercurio, particulæ ſolidæ ligni, chartæ, linteaminum, ſpongiæ &c. particulis aquæ, & particulæ metallicæ argenti, plumbi, ſtanni, mercurii particulis erunt ſpecifice graviores.

SCHOLION I.

Vt lignum commode aqua imprægnari poſſit, ſcobs ligni eligitur, quia ſcobem aqua in multis locis penetrare, & aer contentus facile abire poteſt, hanc vero ligni in ſcobem reſolutionem non neceſſario ad ſubſidentiam ligni in aqua requiri, probant ligna majora, præcipue ligna graviora, quæ, poſtquam ſat diu in aqua hæſere, tandem in eadem ſubſident. Spongia ſub ipſa aqua eſt comprimenda, vt omnis aer contentus prodeat, aliter vix obtinetur, vt ſpongia in aqua deſcendat; ex quo patet, non omnem ſolidi per fluidum imprægnationem id efficere, vt ſolidum in fluido deſcendat. De amalgamatibus notandum, iſta in igne eſſe paranda, vt mercurius intime miſceatur, & aer contentus propellatur, dein intra linteamen vel corium eſſe comprimenda in globum, partim, vt pars ſpecifice levior, mercurius nempe, quantum poteſt, auferatur, partim, ne a mercurio, in quem projicitur, ſtatim diſſolvatur, intra pauca enim minuta a mer-

mercurio diſſolvitur. Cupri amalgama nunquam parare tentavi; ferrum vero cum mercurio in amalgama haud abire, teſtatur *cel.* BOERHAAVIVS *chimiæ tom. 2. p. 496. edit. Leid.* probabile tamen eſt, etiam horum metallorum partes, ſi non omnes, ſaltim plurimas, mercurii partibus eſſe ſpecifice graviores, quia ipſa hæc metalla ſtanno ſunt ſpecifice graviora, (§. 379.) cujus amalgama in mercurio deſcendere, experientia doctus, ſcio.

SCHOLION 2.

Si quis putet, hanc ſubſidentiam fieri quoque debere, ſi corpus quodcunque, ſive fluido ſpecifice gravius, ſive levius, in interſtitia vel poros particularum fluidi penetret, hinc a tali ſubſidentia, ad gravitatem ſpecificam majorem partium in fluido contentarum conſequentiam non valere, aliud non moneo, niſi, in tali caſu amalgama fieri non poſſe, quia particulæ ſolidi, in fluido hærentes, ipſis fluidi particulis minores eſſe deberent, (particulæ enim fluidorum ſphæricæ (§. 165. nro. 3.) non poſſunt interſtitia ipſis fluidorum particulis majora relinquere) hinc per eosdem linteaminis vel corii poros penetrabunt per quos fluidi particulæ penetrant. Et ſane nunquam vidi ſal, vel aliud ſolidum, in fluido ſolutum, tametſi in interſtitiis fluidi non hæreat, per expreſſionem a fluido ſeparatum fuiſſe.

§. 152.

Dantur etiam fluida ſulphurea, olea dicta, quæ componuntur ex particulis terreis, aqueis, igneis, atque aereis, (*Memoir. de l'Academ. Roy. des ſciences 1703. p. 37.*) & plerumque ſunt aqua ſpecifice leviora, tametſi, vt ex modo dictis & infra dicendis patebit, ex particulis, aquæ gravitate ſpecifica æqualibus, aliis vero, eadem majoribus, & aliis minoribus conſtent. In his igitur, a gravitate ſpecifica molis ad gravitatem ſpecificam particularum minimarum, minime omnium licet argumentari.

SCHOLION.

Horum igitur fluidorum particulæ, cum particulis, v.g. aquæ ſint majores, ſive, pro diverſa partium componentium proportione, vel etiam pro diverſo modo compoſitionis, aqua ſint ſpecifice graviores ſive leviores, prout in hoc vel iſto ſuæ ſuperficiei puncto particulam aquæ tangunt, dabunt modo ea phænomena, quæ adparent, ſi aqua contingit ſpecifice gravius corpus, modo ea, quæ occurrunt, ſi aqua ſpecifice levius tangit corpus; prius erit, ſi aqua tangit terream, aqueam, vel ſalinam, poſterius, ſi aeream, vel igneam olei particulam contingit.

§. 153.

§. 153.

Cum ex diverſa vi inſita, atque idea de contactu, methodo demonſtrativa, & à priori, modum cohæſionis partium corporis deducere non audeam; a poſteriori per experimenta leges diverſæ corporum cohæſionis, pro diverſa cognita eorumdem vi, ſeu potius pro gravitate diverſa ſpecifica, indagabo.

§. 154.

Si aqua, aut aliud fluidum, aqua vel ſpecifice levius, vel maximam partem ex aqua compoſitum, corpori ſolido cuicunque aqua ſpecifice graviori, (§. 150. 151.) v. g. metallis, lapidibus, terris, ſalibus, lignis &c. exigua quantitate imponitur, non ſervat figuram ſphæricam, ſed diffluit. Magis vel citius diffluunt fluida, ſi ſolidorum ſuperficies fluido homogeneo prius obductæ fuere.

SCHOLION 1.

Hic guttularum diffluxus ex pondere guttularum eſſe nequit; pondus enim minus eſſe cohæſione, quousque quantitas piſi magnitudinem non excedit, §. 110. ejusque Scholio demonſtratum dedimus; vim vero minorem, quæ ſub certis conditionibus, nempe ſub data guttulæ magnitudine, majorem ſuperare non poteſt, eandem ſuperare non poſſe, quousque eædem manent conditiones, demonſtratione non eget. (§. 22. & 26.)

SCHOLION 2.

Nec ratio hujus diffluxus in aëris pressione hærere potest, partim quia eadem phænomena in vacuo *Gverickiano* æque fiunt, ac in aere liberiori, partim quia guttula, dum corpori imponitur, haud aliter premitur, quam ante contactum; tametsi enim facile largiar, in puncto contactus nullum esse aërem, hinc aërem ibi quoque premere haud posse: certum tamen quoque est, corpus solidum tantum in loco contactus resistere, quantum aer in parte opposita premit, (§. 33.) adeoque, quia resistentia est vera actio, (§. 36.) guttula æqualiter vbivis premitur, sive tota hæreat in aere, sive in vno loco solidis (§. 154.) incumbat corporibus.

SCHOLION 3.

Eandem guttulam diversis impositam corporibus super vno servare figuram sphæricam, super altero vero diffluere, infra dicenda (§. 159. & Schol. 1. ad §. 161.) collata cum dictis (§. 154. & 166.) ostendent. Cum igitur in diversis hisce phænomenis pondus guttulæ sit idem, nec dici queat aer aliter premere, si guttula huic, aliter, si alii corpori imponatur: sane ex hisce, quæ sub diverso phænomeno manent eadem, diversa hæcce phænomena explicari haud possunt.

SCHO

SCHOLION 4.

Vera potius horum phænomenorum (§. 154) ratio eſt æquilibrium in guttularum partibus extremis directe oppoſitis, & ex cohæſione in ſe mutuo agentibus, (Schol. 2. ad §. 110.) ſublatum, aliter guttulæ figuram ſuam ſphæricam mutare non poſſent. (Schol. 2. ad §. 110.) Tollitur vero hocce æquilibrium, quando particulæ ſolidum tangentes huic adhærent, (§. 140.) hac enim nova cohæſione cum ſolido, ſeu actione ſolidum verſus (§. 109.) non quidem prior cohæſio cum proximis guttulæ particulis, ſed actio iſta extremas oppoſitas verſus guttulæ particulas ceſſat: aeque ac pondera e libra ſuſpenſa, & in quiete conſtituta, ſi vnum eorum manu admota ſuſtentatur; ſuſtentatum enim non ceſſat eſſe grave, tametſi ejus actio ex gravitate in oppoſitum corpus ceſſat.

SCHOLION 5.

Oſtendunt igitur hæc phænomena, fluida dicta (§. 145.) agere ex adhæſione verſus dicta ſolida, quam primum iſta hæc contingunt. Vt vero pateat, hanc actionem minime ex pondere fluidi, vel aëris preſſione, pendere, alia afferam phænomena.

§. 155.

Si eadem fluida in vaſe quodam ſtagnant, eorumque ſuperficies a ſolidis modo memoratis (§. 154.) contingitur tan-

tantum, vltra ſuperficiem horizontalem aſſiliunt, & corpori contingenti adhærent, atque monticulum quaſi in ſuperficie fluidi excitant; idem adſcenſus fit, immo celerius & majori quantitate fluidum adſcendit, ſi ſolida tangentia humectata, i. e. fluido homogeneo obducta, ſunt.

SCHOLION I.

Pondus fluidi adſcendentis, pondus aeris ambientis, vel leges hydroſtaticas ſublatas, horum phænomenorum cauſas eſſe non poſſe, quilibet rem attente conſiderans videbit. Igitur, etiam hæc phænomena ex cohæſione horum fluidorum cum hiſce ſolidis evenire, patet. Nec difficile eſt, rationem aſcenſus earum dare partium fluidi, quæ a ſolido non tanguntur. Guttularum enim phænomenon oſtendit, ſuperiorem cruſtam fluidi in vaſe ſtagnantis, cujus, cruſtæ nempe, profunditas guttulæ diametrum non excedit, ita eſſe conſiderandam, vt ejus particulæ non ſolum ex pondere, ſecundum leges hydroſtaticas, ſed & ex cohæſione, ſint in æquilibrio, i. e. vt ſuperiores ex cohæſione agant verſus inferiores, lineam Pariſienſem circiter diſtantes, & contra inferiores hæ verſus ſuperiores. Quodſi igitur ſuperiores, quia admoto ſolido adhærent, (§. 140.) ceſſant agere verſus inferiores, (Schol. 4.

ad

adſ. 154.) hæ cum motu agent verſus ſuperiores, (ibid.) & ſic etiam vicinas cohærentes ſimul ſurſum pellunt, quæ, quum primum ſolidum tangunt, itidem in momento ceſſant agere verſus inferiores, vnde etiam his oppoſitæ ſurſum agunt & novas fluidi partes ſurſum pellunt, donec monticulus ſit elevatus, cujus pondus, vna cum cohæſione cum inferioribus, cohæſioni particularum elevatarum ſit æquale.

SCHOLION 2.

Cum ſolida, ſi non omnia, ſaltim pleraque, tametſi ſint polita, minimum reſpectu fluidorum ſint aſpera, ipſa fluida in tot punctis, in quot fieri poſſet, ſolida primis contactus momentis non contingent: quodſi vero ſolidum jam eſt obductum, i. e. omnes ejus inæqualitates ſuperficiei fluidi particulis ſunt repletæ, primo ſtatim contactus momento fluidum in tot punctis continget ſolidum, in quot poteſt; cum igitur quantitas cohæſionis cum numero punctorum contactus creſcat, vt major fiat monticulus & celerius adſcendat fluidum verſus ſolidum neceſſe eſt, ſi ſolidum fluido jam eſt humectatum quam ſi eſt ſiccum. (§. 155.) Par eſt ratio ob quam guttulæ citius ſuper ſolido humectato quam ſicco diffluant. (§. 154.) Exempli loco eſſe quoque poteſt gut-

guttula aquæ, quæ, ſpongiæ ſiccæ impoſita, non ſtatim diffluit.

§. 156.

Subſtituamus in locum dictorum fluidorum mercurium, & in locum ſolidorum metalla, aurum, argentum, plumbum, ſtannum, cuprum, & eadem (§§. 154. 155.) apparebunt phænomena.

SCHOLION.

In his phænomenis notandum, non ſolum mercurium, ſed & metalla a ſordibus, quantum poteſt, munda requiri.

§. 157.

Cum fluida aquea verſus ſolida terreſtria, & mercurius verſus metalla ſimil plane modo ex cohæſione agant, (§. 154 155. 156. & ſcholia,) ſimilis non ſolum ratio inter fluida aquea & ſolida, in qua agunt, vt adſit, neceſſe eſt, ac inter mercurium & metalla; ſed & ſolida, in qua agit aqua, communem quandam in relatione ad aquam debent habere proprietatem, & metalla, in quæ agit mercurius, in relatione ad mercurium, communem quandam debent habere proprietatem. Atqui nulla communis deprehenditur proprietas, quam, quod metalla, lapides, terræ, ſalia, ligna; ſint ſpecifice graviora aqua, & fluidis huic ſimilibus,

&

& quod metalla memorata (§. 156.) ſint ſpecifice graviora mercurio. (§. 151.) Ergo experientia probat, fluida agere in ſolida ſpecifice graviora, ſi ab his continguntur; quæ eſt prima cohæſionis regula.

§. 158.

Eadem phænomena actionis adparent, tametſi ſolida obducta ſint particulis fluidi, ei, quod contingere volumus, homogenei. (§. 154, 155. 156.) Ergo etiam experientia confirmat alteram cohæſionis regulam, nempe fluida agere in corpora gravitate ſpecifica æqualia.

SCHOLION.

Datæ duæ adhæſionis regulæ per inductionem ſunt inventæ. Quodſi igitur adducta conditio, quod fluidum ſolido debeat eſſe ſpecifice levius, vera & vnica eſt, ſub qua in contactu fluidum cum ſolido cohæret, facile ex iis tertia adhæſionis regula hæc exoritur: fluida ſpecifice graviora non adhærent ſolido ſpecifice leviori; quam ſequenti phænomeno confirmamus.

§. 159.

Mercurii guttula, corpori cuicunque non metallico impoſita, non diffluit, ſed, ſi ejus diameter ſemi-lineam haud excedit, figuram ſphæricam ſervat. Nec adſcendit mercurius in vaſe contentus, ſi contingitur a corpore non metallico, verſus

ſus corpus contingens, ſi gemmas exceperis. Ergo mercurius non agit in corpora non metallica.

SCHOLION 1.

Non mercurius ſolum in hiſce phænomenis ab omnibus ſordibus & ab omni humiditate mundus eſſe debet, ſed &, ſolidis vt nunquam oleoſum quid adhæſerit, neceſſe eſt. Hinc, ſi plures homines ſimul in conclavi verſantur, vel halitus oris mercurium vel ſolidum tangit, vel aer eſt notabiliter humidus, niſi mercurius & corpora ſolida, præcipue lapides, ſint calida, aliqualis cohæſio, dum ſolidum a mercurii contactu removetur, obſervatur: humiditates enim, tanquam corpora leviora, vtrique adhærent corpori, (§. 157.) hinc etiam mercurii & leviorum corporum aliqualem efficiunt cohæſionem.

SCHOLION 2.

Secundum dicta (§. 140.) etiam mercurius corpori cuicunque adhærere deberet, ſed ſupra (Schol. 2. ad §. 140.) jam monuimus, non omnem adhæſionem eſſe ſenſibilem. Quum igitur §. 154. diffluxum guttularum, & (§. 155.) adſcenſum verſus ſolidum contingens, inter cohæſionis phænomena retulerimus, hæc vero phænomena, quando mercurius corpora non me-

metallica contingit, non obſerventur, ideo diximus mercurium, experientia teſte, i. e. quantum ſenſibus percipi poteſt, non agere in corpora non metallica.

SCHOLION 3.

Ratio, ob quam fluida, ſpecifice graviora, ſolidis ſpecifice levioribus non ſenſibiliter adhærent, in numero exiguo punctorum contactus, & inde orto gradu cohæſionis procul dubio eſt quærenda. Cum enim corpora ſpecifice graviora maiorem materiæ quantitatem in eodem ſpatio contineant, (§. 115. & Schol. 2. nro. 5. & 6. ad §. 63.) quam ſpecifice leviora, vt iſtorum quoque partes, ſub eadem figura & magnitudine, in pluribus ſeſe contingant punctis, quam leviora corpora, hinc, vt ſpecifice graviorum corporum partes fortius inter ſe quam cum leviori corpore cohæreant, neceſſe eſt. Quo magis igitur fluidum eſt ſpecifice gravius ſolido, tanto minus levius, cohæſione ſuarem partium cum fluido ſpecifice graviori, efficere poterit, vt, dum fluidum a ſolido ſeparatur, partium fluidi cohæſio ſenſibiliter mutetur.

§. 160.

Agere tamen obſervatur mercurius in corpora non metallica, i. e. adhærere iisdem, v. g. vitro, ſi ſub vaporis forma adſcendit in purificatione ex retorta; ſed, hoc cum non faciat, niſi quam diu gut-

tulæ ejusdem ſunt minimæ, conditione etiam ſimul patent, ſub quibus mercuriu agere ſolet, ſi ad differentiam, inter ſta tum mercurii in hoc caſu, & ſtatum ejus dem in §. 159. attendimus. Hic nempe quantitatis, quæ adhæret, pondus non ſolum minus cohæſione partium mercu rii inter ſe, (§. 110.) ſed fere minimum mercurii ſenſibile, ibi vero pondus, tam in ſe ſatis inſigne, quam ipſa partium co hæſione majus: Porro in noſtro caſu parti cula adhærens vitro in puncto contactus contingit corpus quoddam, cujus gravi tas ſpecifica eſt ad gravitatem ſpecificam corporis, in parte oppoſita contingentis, aeris nempe, circiter vt 1500. ad 1. in iſto vero caſu (§. 159.) particula mercurii, quæ tangitur, tangit in parte, corpori con tingenti oppoſita, corpus, contingente ſpecifice gravius, nempe alias particulas mercurii. Agit ergo vitrum in particu lam mercurii (§. 157. & 162.) vi quadam 1500. vicibus majore, quam aer, reagit ergo particula mercurii quoque verſus vitrum vi 1500. vicibus majore, quam verſus aerem. Cum igitur pondus ejus dem ſit minimum, facile fieri poteſt, vt hæc actio verſus vitrum, & ſic cohæſio cum eodem, ſit major pondere, præſer tim, cum in deſtillatione particulæ aquea vitro prius adhæreant, adeoque nume rum punctorum contactus inter particu

las mercurii & vitrum augeant. Reagit ergo vis in mercurio hærens, ſi ex vna parte mercurius contingitur a corpore minus ſpecifice leviore, ex altera a corpore magis ſpecifice leviore, verſus minus ſpecifice levius. Quodſi ergo major quantitas mercurii occurrit, iſta (excepto pondere) verſus nullum corpus contingens aget, niſi ejus particulæ ſint mercurii particulis ſpecifice graviores, & ſimul numerus punctorum contactus major eo punctorum numero, quo vna mercurii particula reliquas contingit, (§. 147.) alias enim ſemper major adeſt cauſa, cur potius particulæ mercurii exteriores verſus interiores, quam verſus contingentia exteriora agant.

SCHOLION.

Adhærere quoque mercurium, vna cum ſtanno, vitris, ſpeculorum confectio docet, cujus adhæſionis ratio partim eadem eſt, quæ data, (§. 160.) partim vero & quidem primario, ſi non vnice, pondus aeris incumbentis, vti ex ipſo modo conficiendi ſpecula patet.

§. 161.

In deductione harum regularum (§. 160.) ex phænomenis, mercurium haud aliter, quam fluidum, conſideravimus, & circumſtantias, ſub quibus diverſa mercurii phænomena obſervamus, in corporibus mercurium tangentibus deprehendi-

mus, minime vero, quatenus vitrum ſum
& aer, ſed quatenus vnum altero long
eſt ſpecifice gravius: poteſt enim in lo
eum retortæ vitreæ retorta ſubſtitui ter
rea, vel etiam, ſi mercurius fumat, aſſe
culus ligneus tantum imponi vaſi, in qu
eſt, & ſimili adhærebit modo ligno a
vitro. Valent ergo hæ regulæ (§. 160
de omnibus fluidis, ſub iisdem circum
ſtantiis conſtitutis; nempe

1) Fluidum quodcunque, paulo majo
quantitate in vaſe contentum, nulli ad
hæret corpori, cujus particulæ, fluidi par
ticulis, ſunt ſpecifice leviores, vel ſal
tim, quod in paucioribus longe particu
lis tangit, quam particulæ fluidi ſeſe con
tingunt. (§. 160. & Schol. 2. ad §. 155.)

2) Particulæ fluidi cujuscunque ſigil
latim inter duo corpora poſitæ, quorum
alterum altero multoties eſt ſpecifice gra
vius, ambo tamen, etiam qua particu
las, ſpecifice leviora particulis fluidi, ad
hærent, ob reactionem, ſpecifice gra
viori. (§. 160.)

3) Si corpora, quæ in punctis oppo
ſitis tangunt fluidi particulam, iſta parti
cula ſunt ſpecifice leviora quidem, a
inter ſe homogenea: particula fluidi ver
ſus vtrumque reaget. (§. 161. n. 2. §. 18

4) Si corpora, quæ in punctis op
poſitis tangunt particulam fluidi, ſun
eadem ſpecifice graviora, vel eidem æqua
lia

lia; tunc particula fluidi verſus vtrumque aget, (§. 157. 158.) magis tamen verſus illud, vbi plures particulas tangit. (§. 147.)

SCHOLION. 1.

Ne vero quis putet, vnicum fluidum haud ſufficere ad regulam ex inductione formandam, & hæc mercurii phænomena a peculiari quadam ejusdem proprietate pendere, alia quoque, eadem phænomena exhibentia, adferam fluida. Sic v. g.

1) Metalla fuſa catinis terreis, in quibus funduntur, non adhærent, &, ſi exigua eſt metalli quantitas, ita vt piſi magnitudinem non excedat, inſtar guttulæ mercurii ſeu globi ſolidi agitari poterit in catino, nec vnquam diffluet.

2) Aquæ guttula, ferro candenti vel ſumme calido impoſita, ſemper, donec in vapores ſit reſoluta, ſervat figuram ſphæricam, non enim hæc guttula contingit ferrum, ſed ignem, i. e. corpus aqua ſpecifice levius. Hoc phænomenon egregie confirmat regulam ſupra datam, (Schol. ad §. 149.) nempe quod in phænomenis cohæſionis non ſit conſideranda gravitas totius corporis, ſed partium ſeſe tangentium.

3) Aquæ guttulæ, braſſicæ foliis impoſitæ, rotunditatem ſervant, & ſine ſenſibili cohæſione ſuper iſta moventur. Tametſi

etſi enim non negem, partes braſſicæ multas aquæ partibus eſſe partim gravitate ſpecifica æquales, partim majores : in ſuperficie tamen, praeter tenuiſſimam lanuginem, infinitos habet poros, ita, vt aquæ guttula non niſi pauciſſimas braſſicæ particulas tangere queat, & ſic braſſicæ folia ad aquæ guttulas ſunt, vt ſpecifice levius ad fluidum gravius. (Schol. 3. ad §. 159.) Hinc quoque eſt, quod, lanugine & poris braſſicæ vngue digiti leniter tantum compreſſis, guttulæ aquæ ſtatim diffluant.

SCHOLION 2.

Dantur quoque phænomena, quæ primæ adhæſionis regulæ (§. 157.) contraria videntur; qualia ſunt, quod

1) Cera Hiſpanica ſigillis non adhæreat, tametſi nullum ſit dubium, quin ſigilla ſpecifice ſint graviora, etiam quod ad partes attinet, cera Hiſpanica.

2) Calx, majori paullo quantitate marmori polito adplicata iſti non adhæreat, ſed, quum primum exſiccatur, ſponte decidat, tametſi calx, ſi non ſpecifice gravior, ſaltim æqualis ſit marmori gravitate ſpecifica.

SCHOLION 3.

De vtroque phænomeno vero prius generatim tenendum;

1) Si ſigillum, vel aliud metallum, tanto gradu calefit, vt cera Hispanica admota fluat,

fluat, ſemper hanc iſti tanto minimum gradu adhærére, quanto ejus partes inter ſe cohærent.

2) Si marmor tenuiſſima cruſta calcis, aqua ſufficienter dilutæ, obducitur, & hac decenter exſiccata, alia æque tenuis additur, huic denique ſimili modo tertia & quarta ſuperimponitur, calcem æque firmiter marmori, ac alii lapidi, adhærere:

SCHOLION 4.

Cum dicta (Schol. 3.) monſtrent, actu cohærere tam ceram Hiſpanicam cum ſigillis, quam calcem cum marmore polito; ſequitur, vt ratio, ob quam ſecundum dicta (Schol. 2.) non cohærent, conditionis, quæ ad cohæſionem requiritur, contactus nempe, ſit abſentia. In cera Hiſpanica partim aer in ſulcis ſigilli hærens, partim ſubitanea ſolideſcentia ceræ ad contactum metalli ſolidi, contactum in tot punctis, quot ad ſenſibilem cohæſionem requiruntur, impediunt. In calce vero majori quantitate marmori ſimul atque ſemel adplicata, quia exterior cruſta induratur, dum internæ partes humidæ manent, ſeſe contrahit, aqueas partes verſus marmor pellit, in quod cum penetrare nequeant, cohærentes calcis partes a marmore removent, (§. 145.) ergo, quando ſiccæ evadunt, marmor non amplius tangunt,

hinc nec cum eodem cohærent. (§. 140. & Schol.)

§. 162.

Cum particulæ ſolidæ & fluidæ, figillatim conſideratæ, qua vim inſitam atque contactum cum aliis corporibus non, niſi gradu, differre queant, (§. 3. 38.) eædem regulæ (§. 161. n. 2. 3. 4.) valebunt etiam de particulis ſolidis.

§. 163.

Cum quantitas fluidi a quantitate ſolidi, qua vim inſitam, non niſi gradu, (§. 162.) quoad contactum vero cum aliis corporibus in eo tantum differat, quod fluida ſe inæqualitatibus ſuperficiei ſolidi aptare, hinc numerum punctorum contactus augere queant; ſolidum vero alii ſolido ita ſe jungere nequeat, patet, ablata hac differentia, lævigatis nempe & aſſimilatis ſuperficiebus duorum ſolidorum, quantum fieri poteſt, & reſiduis ſuperficierum inæqualitatibus repletis, fluido quodam ſubtili, quod ſolidi naturam, quovis tempore anni, induit, (§. 247.) atque ſecifice levius, vel ſaltem haud ſpecifice gravius eſt ſolido, (§. 157. 158. 161. n. 1.) ſolida, in hiſce ſuperficiebus ſe contingentia, firmiter, pro ratione virium inſitarum, & numero punctorum contactus, cohærere debere (§. 147.)

SCHO

SCHOLION I.

Tres corporis intermedii, ad cohæſionem ſolidorum majorum neceſſarii, requiruntur proprietates; prima eſt, vt ſit fluidum, altera, vt ſit ſolidis vniendis ſpecifice levius, tertia vero, vt quovis tempore anni ſolidum evadat. Fluidum requiritur, quia ejus partes actu in minimas ſunt diviſæ & leviſſime cohærent. Solidis vniendis ſpecifice levius eſſe debet, vel ſaltim haud ſpecifice gravius, quia fluida ſpecifice graviora ſolidis levioribus impoſita non diffluunt, (Schol. ad §. 158. & ſeqq.) hinc inæqualitates minimas, in ſuperficie ſolidorum, etiam politorum, hærentes, non replent, ergo nec numerum punctorum contactus inter ſolida augent, nec cohæſionem eorundem efficiunt. Fluida, quæ nunquam ſolideſcunt, vt aer, ſpiritus vini &c, nimis ſunt ſpecifice levia, hinc debili admodum gaudent vi, (§. 148.) ergo & gradus cohæſionis, quem producunt, exiguus erit. (§. 147.) Fluida vero, quæ interdum ſolida evadunt, quousque ſunt fluida, fluiditatem ab alio inſigniter levi corpore, vt igne, (§. 414. nro. 9. §. 240.) obtinent, cum igitur hujus fluidi leviſſimi partes graviorum contactum immediatum impediant, ipſæ vero non niſi debilem dent cohæſionis gradum, (§. 147.) pro ma-

jori cohæſionis gradu obtinendo neceſſario requiritur, vt fluidum intermedium quovis tempore anni ſolidum evadat.

SCHOLION 2.

Quo magis fluidum intermedium ad gravitatem ſolidi ſpecificam accedit, tanto major erit cohæſionis gradus. Fluida enim quo ſunt ſpecifice graviora, eo ſunt denſiora, (§. 62. & Schol. 2. n. 6. ad §. 63.) & in eo pluribus punctis ſolida tangunt, hinc eo majorem efficiunt cohæſionis gradum. (§. 147. n. 2.) Quia tamen quorundam fluidorum particulæ, pro diverſa, qua gaudent, magnitudine & figura, magis exacte inæqualitates in ſuperficie ſolidorum hærentes replent, & ſolidorum ſimul contactum admittunt, quam aliorum fluidorum particulæ, & ſola vis inſita corporum extra contactum nihil valet; haud mirandum, ſi fluida offendimus aliis fluidis ſpecifice leviora, quæ majorem ſolidis conciliant cohæſionem, quam alia fluida ſpecifice graviora, id quod vna cum dictis (Schol. 1.) ſequentia confirmant phænomena.

SCHOLION 3.

Doctiſſimus PETRVS VAN MVSSCHENBROEK (*diſſertat. Phyſic. experiment. & geometr. p. 435. & 436.*) ſequentia exhibet phænomena:

a) Dein-

1) *Deinde fabrefacti fuerunt duo cylindri ex cupro flavo, quorum baſes diametrum* $1\frac{1}{12}$ *poll. Rhenol. habebant, baſes ambæ erant planæ, lævigatæ, non tamen vsque ad ſplendorem: erat craſſities cujuslibet* $\frac{4}{10}$ *poll. vncus & annulus transmiſſus craſſus erat* $\frac{3}{10}$ *poll. hos bene ſiccos mundosque ſibi impoſui, attrahebatur alterum vi 2 granorum.*

2) *Aqua baſibus eorum affuſa effecit, vt cohæſerint vi duodecim vnciarum.*

3) *Interpoſito baſibus oleo raparum, cohæſerunt viribus 18. vnicarum.*

4) *Intermiſſa baſibus Therebinthina Veneta prius calefacta cohæſerunt vi 24 vnciarum: Sed calefactis interpoſita Colophonia, frigidi rurſum cohæſerunt plus quam vi librarum 850.*

5) *Illito animalium glutine calido, quo fabri lignarii vtuntur, erat poſtea frigefactorum coherentia minor quam librarum 100, major tamen quam 90.*

6) *Interpoſito ſebo liquefacto, inter calidos, refrigerati vt ſupra, cohæſerunt vi librarum 800.*

7) *Interpoſita cera liquefacta eylindrisque bene calefactis vt ceram fuderint, refrigerati poſtea cohæſerunt vi librarum 900.*

8) *Interpoſita pice in igne ſoluta, cylindrisque prius probe calefactis, refrigeratorum poſtea obſervata fuit coherentia major librarum 1400; quanta ſit, definire nequeo, cum annuli cuprei vncique ferrei, ex quibus ſuſpendebantur, fuerint diſrupti, manente tamen baſium conunctione.*

SCHO-

SCHOLION 4.

Immo cohærere ſolida etiam ſine fluido intermedio, modo, ob aliqualem mollitiem, numerus punctorum contactus augeri queat, probant cylindri plumbei minores, quorum diameter baſium circiter 6. vel 8, altitudo 8 vel 12 lineis eſt æqualis, hi enim, baſibus lima ſubtiliori abraſis, & ſibi invicem manibus quantum poteſt adpreſſis, ita tamen, vt durante compreſſione ſimul paullulum, directionibus contrariis, circa axes rotentur, tanta vi cohærent, vt interdum pondere 18 librarum adpenſo ſeparari nequeant. Simili vero modo cel. Anglorum Phyſicus DISSAGVILLERIVS (*Philoſ. Transact. nro. 389. Pag. 345.*) refert, duos globos plumbeos ſibi impoſitos compreſſos parumque contortos, vt latiorem ſuperficiem acquirant, & ſeſe arctiſſime contingant, multo fortius cohærere, quam ab aere comprimi poſſunt.

§. 164.

Liceat jam, alio, quam debebat, loco afferre, tanquam conſectaria ex dictis principiis, ea phænomena de mercurio, aqua, aliisque fluidis, quæ veritatem harum theſium a poſteriori probant, ne novitas hujus theſeos lectorem ab aſſenſu deterreat. Elegimus vero mercurium & aquam, quia multi ſibi per-

ſva

ſvadent, horum fluidorum phænomena multum inter ſe diſcrepare, hinc & fluida dicta diverſiſſimæ eſſe naturæ.

§. 165.

Omnes fluidorum particulæ

1) inter ſe paululum cohærere debent, (§. 161. n. 4.) id quod viſciditatem eorundem dicunt.

2) Quia tamen leviſſime cohærent, (per experientiam & §. 110.) & quædam fluida ſat inſigni gaudent pondere, vt aqua, mercurius, &c. hinc vi inſita, (§. 148.) vt in paucis tantum ſe eorum particulæ punctis contingant, neceſſe eſt: (§. 147.)

3) Habebunt ergo particulæ figuram ſphæricam vel ſphæroidicam.

4) Ergo interſtitia inter fluidorum particulas vt dentur, neceſſe eſt, quæ particulis ejusdem magnitudinis, ac ſſunt eæ quæ fluidum componunt, non replentur; tametſi ab aliis particulis minoribus repleta ſint. (§. 3.)

5) Ergo (no. 1. 3.) ſi plures alicujus fluidi particulæ ſe contingunt, in alio fluido, gravitate ſpecifica ſenſibiliter diverſo, nec motus, aut pondus earundem obſtat, in figuram ſphæricam abeunt; plures enim ſemper agent contra pauciores, quousque figura non eſt ſphærica, ergo nullum in iis exiſtet æquilibrium, niſi hanc obtineant.

SCHO-

SCHOLION 1.

Interſtitia iſta inter particulas fluidorum contenta (§. 165. nro. 4.) non exiguam iſtius ſpatii, quod fluidum replet, conſtituunt partem. Vti enim inter omnes Mathematicos conſtat, rationem cubi ad ſphæram ejusdem diametri cum latere cubi eſſe, vt 300. ad 157, ſic facile eſt demonſtrare, ſi cubus globulis cujuscunque magnitudinis, etiam infinite fere parvis, repletur, eſſe ſpatium cubi totius ad ſpatium, quod globuli occupant, vt 300. ad 157, hinc ad ſpatium, quod interſtitia inter globulos occupant, vt 300. ad 143. Cum igitur fluidorum particulæ tanquam ſphæræ conſiderari queant, (§. 165 nro. 3.) etiam in quovis fluido homogeneo ſpatium, quod totum fluidum occupat, erit ad ſpatium omnium interſtitiorum iſtius fluidi, vt 300. ad 143.

SCHOLION 2.

Dictum eſt (§. 165. nro. 5.) plures particulas fluidi homogenei in alio heterogeneo figuram aſſumere ſphæricam, niſi motus vel pondus particularum ſeſe vnientium obſtet. Motus particularum vnitarum obſtat, ſi, ob gravitatem ſpecificam majorem vel minorem, in fluido heterogeneo vel adſcendunt, vel deſcendunt, vtroque enim caſu fluidum hete-

roge-

rogeneum viſciditate ſua (§. 165. nro. 1) reſiſtit in parte ſphæræ inferiore vel ſuperiore, vnde guttula in dictis partibus magis premitur, quam in intermediis; ergo, cum guttula libram repreſentet naturalem, (Schol. 2. ad §. 110.) diameter verticalis brevior, horizontalis vero longior evadet, & ſic guttula lentiformem acquiret figuram. Obſervamus hanc figuram quam maxime diſtincte, ſi in vaſis vitreis, durante deſtillatiore aquarum vel ſpirituum vinoſorum, bullulæ aereæ adſcendunt, in fluido, quod deſtillatur. Pondus vero particularum vnitarum figuram ſphæricam mutat, ſi particulæ vnitæ piſum magnitudine ſuperant. Cum enim tunc pondus majus ſit cohæſione (§. 110.), & figura ſphærica ex cohæſione oriatur, (Schol. 2. ad §. 110.) non poteſt non hæc figura mutari, & guttula deorſum verſus elongari.

§. 166.

Fluidum dicitur humidum, ſi paucæ ejusdem particulæ alii cuidam corpori ſenſibiliter, & ſine damno momentaneo ſenſibili, adhærent.

SCHOLION.

Dantur quidem fluida, quæ noſtro corpori ſenſibiliter adhærent, ſatisque momentaliter lædunt, & tamen dicuntur humida, qualia ſunt aqua fervida, ſpiritus nitri

nitri volatilis, & oleum vitrioli ſumme rectificatum: ſed quis neſcit, horum fluidorum qualitatem lædendi ab alio admixto corpore, ſpeciatim in aqua fervida, ab igne, in reliquis, partim a ſalibus, partim ab igne, pendere, quæ non ſunt humida. Quemadmodum igitur aquæ definitioni, qua dicitur corpus pellucidum & inſipidum, (§. 356.) non obſtat, quod per terram admixtam opaca, & per ſolida admixta ſapida reddi queat, & nihilo minus aquæ nomine veniat, ſic nec fluidum humidum eſſe deſinit, ſeu definitioni humiditatis obſtat, ſi fluidis humidis alia corpora admiſcentur, quæ qualitatem poſſident, quam alias humiditas excludit.

§. 167.

Præſuppoſito, aquam eſſe ſpecifice leviorem vaſe quodam, v. g. ligneo, vitreo, lapideo, metallico, immo quocunque, quo vti ſolent homines, vti experientiæ §o 151. allatæ probant, ſequitur,

1) Vt aqua in tali vaſe ſtagnans, omnes vaſis ſuperficiei inæqualitates expleat, niſi aer obſtet; adhæret enim vaſis partibus, (§. 157. 109.) ergo tendit verſus easdem, (§. 109.) ergo, cum aqua ſit fluxilis, (per experienriam, §o. 110.) hinc ſibi ipſi non obſtet, nec ipſæ cavitates, in ſuperficie exiſtentes, huic tendentiæ obſta-

re

re queant, movet ſeſe, & inæqualitates vaſis replet. (§. 17.)

2) Ut agat in ſuprema ſua ſuperficie verſus parietes vaſis, (§. 157.) & adſcendat ibi vltra reliquam ſuperficiem horizontalem, (§. 155.) atque in eodem ſitu ſemper perſiſtat, (§. 18.) hinc ſuperficie non rectilinea, ſed concava, minimum ad parietes vaſis, gaudeat.

3) Ut ad majorem altitudinem adſcendat, & magis excavatam obtineat ſuperficiem, in vaſis anguſtioribus, capillaribus dictis, quam in amplis, ſi talia vaſa vitrea, alii cuidam ampliori, & aqua repleto, immittantur; plura enim relative adſunt contactus puncta, adſcenſum excitantia, atque eas, quæ adſcenderunt, particulas ſuſtentantia, & minus fluidi pondus adſcenſum impediens.

4) Ut humectet iſta vaſa. (§. 166.)

5) Ut, ſi vas poros habeat laxiores & vtrinque apertos, tametſi ſint anguſtiores, (quales in charta, linteaminibus, pannis, corio &c. offendimus,) tranſeat per iſtos poros, ſi major particularum fluidi quantitas eſt, quam, quæ particulis adhærere poteſt; conſiderandi enim ſunt pori tanquam inæqualitates ſuperficiei. (§. 167. n. 1.) Hunc tranſitum fluidorum Chimici filtrationem vocant.

6) Ut etiam in hiſce corporibus, itemque in ſpongia, ſaccharo, ſale, are-

na, atque adeo, in quocunque corpore solido ſpecifice graviore & valde poroſo adſcendat fluidum vltra ſuperficiem horizontalem; habent enim ſeſe & pori horum corporum, vt vaſa capillaria: (§. 167. n. 3.) Hoc fundamento nititur ars maculas in pannis vel aliis rebus delendi

SCHOLION 1.

Vt pateat modus, quo fluida tam ſuperficiem acquirunt concavam, quam in vaſis capillaribus majorem altitudinem ſciendum, fluidorum partes ſuperiores verſus inferiores non ex pondere tantum ſed & ex cohæſione agere, ita vt, ſi guttularum phænomena fundamenti loco ponimus, dicendum ſit, eas fluidi cujuscunque partes extremas, quarum diſtantia a ſuperficie fluidi diametro guttulæ non eſt major, ita in ſe invicem ex cohæſione agere, vt, quum primum extremarum actio ex cohæſione, ob cohæſionem cum alio contingente, verſus inferiores vel interiores ceſſat, hæ, actione ſua verſas exteriores, quippe cui non amplius reſiſtitur, motum producant verſus ſolidum tangens, cui adhærent: (Schol. 4. ad §. 154. & Schol. 1. ad §. 155.) Agent igitur fluida, in vaſe ſpecifice fluidis graviore, verſus vas, &, vti verſus aliud corpus ſpecifice gravius affiliunt, (§. 155. & Schol.) ſic quoque verſus iſtas vaſis par-

tes

tes, quæ ſupremas fluidi partes tangunt, affiliunt, iſtis adhærent, &, cum gravia ſint, vti funis gravis & extenſus, lineam curvam, ad notabilem a parietibus diſtantiam, exhibent.

SCHOLION 2.

Similis eſt actio, qua fluida in vaſa capillaria adſcendunt. Primum actionis momentum fit, quando, ob contactum vaſis capillaris, æquilibrium ex cohæſione inter ſupremas fluidi particulas tollitur; cumque fluidi partes, ex hoc æquilibrio ſublato, verſus vas capillare moveantur, (Schol. 1 ad §. 155.) in ejus vero cavo nulla ſit reſiſtentia, in hoc penetrant, ibi novus ſit contactus, hinc nova verſus ſolidum actio, ergo denuo æquilibrium ſublatum, atque motus ſive adſcenſus continuatio. Tardior tamen fit adſcenſus, quo altior fit, quia fluidum, quod penetravit, grave eſt, hinc adſcenſui ex pondere reſiſtit; ergo tanto magis reſiſtet & motum retardabit, quo altius jam adſcendit. Quando tanta quantitas fluidi in vas penetravit, vt pondus partium fluidi internarum, quæ nempe proxime parietes non tangunt, majus ſit cohæſione partium inter ſe, id eſt, quando circiter gottula penetravit, ceſſat adſcenſus: quo majores igitur fluida dare queunt guttulas, & quo anguſtiora ſunt vaſa capilla-

ria, tanto altior erit adſcenſus. Plur
compendii cauſa afferre non licet; e
qui ſcire cupit, adeat accuratiſſimi Na
turæ obſervatoris MVSSCHENBROCKII *Di*
ſertationes phyſic: &c. p. 284. & ſeqq.

SCHOLION 3.

Viro hoc celeberrimo annotante,

1) Vaſcula debent recenter eſſe para
ta, vel,

2 Ut exprimentis inſerviant, prius ſun
purificanda, per ea aqua pura fervent
aliquoties trajecta, vel quod melius eſt, ſp
ritu vini calido, quibus interne lota inſta
novorum fere ſe habent.

3) Fluida eadem in tubis ejusde
diametri, ſed diverſæ longitudinis, ad d
verſam adſcendunt altitudinem, quæ ta
men non ſolum longitudini tubi non re
ſpondet, ſed & in ſe parum differt, vti e
ſequenti tabula patet.

tubi longitudo	adſcenſus fluidi
poll. lin.	ad pollic.
24 - 0 - - - -	$3\frac{9}{10}$
11 - 0 - - - -	$3\frac{7}{10}$
8 - 6 - - - -	$3\frac{7}{10}$
7 - 0 - - - -	$3\frac{6}{10}$
6 - 0 - - - -	$3\frac{4}{10}$
4 - 6 - - - -	$3\frac{3}{10}$
4 - 0 - - - -	$3\frac{1}{10}$
3 - 0 - - - -	fere ad or

cium vsque.

4) Fl

4) Fluida eadem in iisdem tubis non primis momentis ad ſupremam, ad quam adſcendere poſſunt, perveniunt altitudinem, ſed ſucceſſu temporis eandem acquirunt.

5) In tubis anguſtiſſimis ad inſignem adſcendunt altitudinem, ſic p. 293. refert. *Confeci tubum graciliſſimum cuius interna cavitas diametrum habebat capillo humano æqualem, longitudinis erat* $3\frac{1}{2}$ *pedum, hic intra horæ ſpatium aquam abripuit ad altitudinem 11. pollicum, atque adeo lente adſcenderat, vt quieviſſe viſa fuerit in eo aqua, expectavi tamen adhuc 14 horis, quibus excelſius abrepta fuit, ita vt tota altitudo 13 pollicum fuerit. Præparavi alium tubum graciliſſimum 6 longum pedes, in quem ad altitudinem 6 pollicum aqua velociſſime ingreſſa fuit, elapſa hora ad 18 pollices pervenerat, verum poſt 24 horas modo ad quietem redacta fuit, altitudinem 22 pollicum nacta.*

6) Diverſa fluida diverſam acquirunt altitudinem in eodem tubo, qui vero ſemper, ſi quidem ſalina inſuerint, prius aqua fervida, dein ſpiritu vini fervido, ſin vero oleoſa intus hæſere, ſpiritu vini tantum fervido purificandus & ad ignem exſiccandus eſt. Obſervavit vero in tubo 43 lineas longo & cujus diameter $\frac{1}{3}$ lineæ erat minor, adſcendere

aquam ad altitudinem perpendicularem 26. linear.

alcohol. vini purum ad 18. vel 19 lin.

oleum tartari per deliq. ad 25. & 26 lin.

Spirit. nitri Glauberi ad 20 lineas.

oleum vitrioli ad 26 vel 27. lin.

oleum æthereum therebinth. ad 18 vel 19. lin.

oleum vulgare raparum ad 21. lin.

vrinam ſani hominis matutinam ad 33. vel 34. lin.

ſpiritum ſalis ammoniaci ad 30 l. 33. lin.

SCHOLION 4.

Cum hæc jam huc transcripſiſſem phænomena, animum ſubiit inquirere, an non altitudines fluidorum diverſorum ſint, vti magnitudines guttularum. Has vt invenirem quæſivi

1) Fluidorum gravitates ſpecificas, quas tales inveni:

oleum vitrioli rectificatiſſ.	=	820. gr.
ſpiritum vini rectif.	=	380. gr.
oleum rapar. - - -	=	402. gr.
vrinam matutinam - -	=	448. gr.
ſpiritum ſal. ammon.	=	438. gr.
ol. tartari p. d. - -	=	538. gr.
aquam - - -	=	449. gr.

2) Dein pondus centum guttularum cujuslibet horum fluidorum, quod tale reperi

centum guttulæ ol. vitrioli æquabant		77. gr.
- - - ſpirit. vini - -		43. gr.
- - - ol. rapar. - -		46. gr.

vrina

- - - vrinæ matut. - - - 83 gr.
- - - ſpirit. ſal. ammon. - - 110 gr.
- - - olei tartari p. d. - - 140 gr.
- - - aquæ fontan. - - 136 gr.

3) Quæſivi per regulam de tri, quale pondus centum guttularum cujuslibet fluidi eſſe deberet, ſi eandem, quam aquæ guttulæ, haberent magnitudinem, inferendo v. g. vt gravitas ſpecifica aquæ = 449 ad gravitatem ſpecificam ſpiritus vini = 380, ſic pondus centum guttularum aquæ = 136, ad pondus centum guttularum ſpiritus vini = 115 Hoc modo inveni, ſi eandem, quam aquarum guttulæ, haberent magnitudinem guttulæ

olei vitrioli, earum pondus fore 248 gr.
ſpiritus vini - - - - 115 gr.
ol. raparum - - - - 122 gr.
vrinæ matutinæ - - - 136 gr.
ſpiritus ſal ammon. - - 133 gr.
ol. tartari p. d. - - - 141 gr.

4) Cum igitur in fluidis homogeneis magnitudines varient, vti pondera, erit magnitudo guttulæ fluidi cujuslibet ex dictis, ad magnitudinem guttulæ aquæ, vt numerus datus nro 2 ad numerum datum nro 3, vel, ſi in fractionibus decimalibus quantitates exprimantur, erit

magnitudo gutt. ol. vitr. o. 310 guttulæ aquæ
- - - - ſpir. vini o. 374 - - -
- - - - ol. rapar. o. 377 - - -
- - - - vrin. matut. o. 610 - - -

- - - - ſpir. ſal. am. o. 827 - - -
- - - - ol. tart p. d. o. 994 - - -

SCHOLION 5.

Ex dictis (Schol. 4. nro. 4.) collatis cum dictis, (Schol. 3. nro. 6.) patet, in ſpiritu vini, oleo raparum, oleo tartari p. d. & aqua, cum guttularum magnitudine, creſcere quoque dictorum fluidorum altitudines in vaſis capillaribus. Quamquam vero in oleo vitrioli, vrina, & ſpiritu ſalis ammoniaci aliter ſeſe res habeat; ſciendum tamen, horum fluidorum, quæ cel. MUSSCHENBROCKIVS adhibuit, longe aliam fuiſſe gravitatem ſpecificam, quam eorum, quæ nos adhibuimus. Ille enim, ſi ejus numeros in meos muto, refert, poſita aqua = 449, eſſe gravitatem ſpecificam ſpiritus vini = 388, olei rapar. = 409, olei tartari p. d. = 695, olei vitrioli 763, vrinæ 462, & ſpiritus ſalis ammoniaci 502, atque adeo oleo vitrioli gravitatem ſpecificam longe minorem dat, quam nos, vrinæ vero & ſali ammoniaco majorem quam aquæ tribuit gravitatem ſpecificam, quas nos inverſa ratione obſervavimus. Maxime igitur probabile eſt, quia in gravitate ſpecifica tanta eſt varietas inter MVSSCHENBROCKII & noſtra fluida, eandem nom minorem in guttularum quoque magnitudine fuiſſe, hinc quoque rationem petendam eſſe, quare obſervatæ a MVSSCHENBROKIO

BROCKIO horum fluidorum altitudines, a nobis datæ guttularum magnitudini non respondeant. Cum igitur me tempus jam deficiat, diversam meorum fluidorum observandi altitudinem in eodem vase capillari, in aliud tempus hæcce differre cogor. Interim aliis modum inveniendi diversorum fluidorum guttularum magnitudinem dare volui, vt ipsi in veritatem asserti, quod altitudines fluidorum cum magnitudine guttularum crescant, inquirere queant. Ipse enim non intelligo, si totus canalis adeoque ejus a fluido longe distantes particulæ, in fluidum agunt, quare eædem partes canalis fluido proxime admotæ, ita tamen, vt fluidum non tangant, in istud non agant.

§. 168.

Positis iisdem conditionibus (§. 167.)

1) effundatur aqua ex vase, cujus paries inferior *a b* cum horizonte angulum includit acutum, non cum impetu, nec majori quantitate, & descendet aqua, non, vt gravitas ejusdem postulat, in linea ad horizontem perpendiculari *a b*, sed ad parietes vasis *a b*, & ab infimo demum vasis puncto *b*, in linea *b h* vel *b l* cadit. Tendit enim quælibet particula *g* versus vas. (§. 155. 157.) in linea ad hujus superficiem perpendiculari *g c*, (§. 60.) & eodem tempore, pondere suo, deorsum in linea *g b*: ergo in linea intermedia *g g*, *Tab. II. Fig. 19.*

(§. 49.) vsque ad punctum *b*, ibi enim *g c* & *g b* nullum angulum includunt, ergo ibi permanebit fluidum, donec ejusdem pondus, i. e. tendentia in linea *g b*, majus fit, non solum adhæsione sive tendentia in linea *g c*, sed etiam cohæsione partium (§. 25.) id, quod fit, si pisi magnitudinem occupet aqua, (§. 110.) & tunc vel in linea *g b*, vel, si cum quadam celeritate in linea *a b m* descendit, in linea *b l* (§. 49.) cadit.

2) Si vasis inferior superficies *a b* situm obtinet horizonti parallelum, tunc, in primis statim effusionis punctis *a*, guttula *g* tendit ita, vt *g d* & *g b* vnicam rectam constituant, vel angulum quam maxime obtusum includant, ex vtroque vero, pro diversa magnitudine ponderis, sequitur vel sustentatio, (§. 110.) vel descensus in linea *g b*, (§. 25.) aut etiam *g c*; (§. 49.) nunquam vero ad parietes vasis *a b*: multo minus ergo hoc fit, si punctum *b* longius ab horizonte distat, quam *a*.

Tab. III. Fig. 20.

3) Prosiliat aqua ex cylindro vel cono quodam *a b c* oblique, secundum lineam *b c e*, in extremitate secto, particula vltima *g* tendet simul in linea *g c*, (§. 157. 60.) itemque, ob directionem canalis, & impetum, quo in eodem gaudebat, in linea *g l d*, ergo movebitur oblique in linea *g f*. (§. 49.)

Tab. III. Fig. 21.

4) Pro-

4) Profiliat aqua in linea *b c k* cum impetu ex canali *a b*, cujus orificii *b* diameter dimidia linea Parifienfi, non eft major; tangatur aqua profiliens in puncto *c* digito, vel alio corpore, cujus fuperficies eft circularis, v. g. baculo ligneo, lapideo, metallico, vitreo &c. & citiffime aqua mutabit directionem; movebitur enim a puncto contactus *c* verfus *d*, hinc verfus *e*, & abhinc demum defcendet in linea *e f*. Tendit enim vi impulfus in linea *g k*, itemque vi adhæfionis in linea *g c*, (§. 155. 157. 60.) ergo movetur in lineis *g g* circa corpus, quousque impetus in linea *g k* durat; atqui hic impetus juvatur a pondere particularum aquæ, dum in dextro femicirculo defcendunt, debilitatur vero partim per longiorem viam & refiftentias, quas in eadem fentit, partim per pondus particularum aquæ, fi hæ ab inferiori circuli puncto ad primum rurfus adfcendunt, ergo in hoc adfcenfu tardius moventur, ergo earum numerus, per fubfequentes celerius motas, augetur, ergo defcendunt in linea *g l*, (§. 110.) ergo non rurfus ad primum vsque contactus punctum adfcendunt. *Tab. III. Fig. 22.* *Tab. III. Fig. 23.*

5) Si aqua ex ampliori canali prodit, hæc declinatio a via (n. 3. & 4.) totius columnæ falientis haud obfervatur, ob impetum majorem (§. 66.) & naturam fluidi, (§. 110.)

6) Si

6) Si aqua ex vaſe capillari haud alia vi, quam pondere ſuo, per breve ſpatium, deſcendit in planum quoddam ad horizontem inclinatum, tunc haud reflectitur, (exceptis paucis minimisque guttulis,) ſub angulo, æquali angulo incidentiæ, vti fieri debebat; (§ 95. 165. n. 3.) ſed colligitur in guttulas, & ſic demum deorſum ruit; dum enim aqua ex vaſe capillari prodit, omnes ferme ejus particulæ ſolidum, in quod incidunt, contingunt; ergo eidem adhærent. (§. 157.) Cum igitur impetus haud longe major ſit, ipſo pondere, (§. 68) immo minor adhæſione particularum (§. 110. 157. 147.), major erit actio fluidi in planum, quam reflexio a plano, ergo in ſuperficie quieſcit, & colligitur, donec pondus majus evadat cohæſione & adhæſione, particularum nempe fluidi inter ſe & cum ſolido, id eſt, donec guttulæ magnitudinem acquirant particulæ in plano inclinato hærentes. (§. 110.)

§. 169.

Subſtituamus in locum aquæ fluidum quodcunque viſibile, cujus gravitas ſpecifica diverſa quidem, non tamen aliquoties major, nec aliquoties minor eſt gravitate ſpecifica aquæ, reliqua omnia maneant talia, qualia §o. 167. & 168. ſuppoſuimus, & eadem ſemper apparebunt phænomena. (§. 167. 168.)

§. 170.

§. 170.

Subſtituamus in locum aquæ mercurium, & in locum ſolidorum corpus quodcunque ſpecifice gravius mercurio, v. g. aurum, argentum ſtannum plumbum (§. 151.) manebunt itidem eadem phænomena. (§. 167. 168.)

1) Notandum tamen, tam mercurium, quam metalla, ab omnibus ſordibus prius eſſe purganda. Primum obtinetur, ſi mercurius, vel per conum chartaceum, in apice paululum apertum, proprio pondere tranſit, vel per linteamina, aut coria, cuticula deſtituta, preſſione fortiore adhibita, tranſire cogitur: Impuritates enim, tanquam corpora ſpecifice leviora charta linteaminibus atque corio, adhærent hiſce, (§. 161. n. 4.) mercurius vero non adhæret. Alterum obtinetur, ſi metalla ſolida, lima vel cultro a ſordibus purgantur.

2) Ut §o 167. n. 3. dicta viſu percipi queant, commodum erit, ob cylindrorum metallicorum opacitatem, breviores eligere cylindros, qui vltra ſuperficiem fluidi vix 2. vel 3. lineas emineant, ſic enim in parte ſuperiore introſpicere licet.

3) In locum chartæ, panni, corii &c. (§. 167. n. 5) ſubſtitui poſſunt telæ, ex filis

fiis aureis, argenteis, aliisve metallicis factæ, quas vulgo güldene und ſilberne Dreſſen vocant.

4) In locum denique ſpongiarum, vel modo dictas telas, vel etiam aurum, argentum, plumbumve foliatum ſubſtituere licet. Immo, ſi plumbum foliatum flectitur, & ita e vaſe mercurio repleto penditur, vt pars brevior in mercurio, longior vero extra vas, hæreat, poſt 24 horas magnam mercurii quantitatem ex vaſe per plumbum prodiiſſe videbis. Simili plane modo ratio reddi poteſt phænomenorum fundamentalium, quæ §is 154. 155. 156. 158. adduximus.

§. 171.

Si ponamus, mercurium eſſe ſpecifice graviorem omnibus corporibus, exceptis metallis, (§.(151.) ſive ſibi relicta ſint, ſive aliorum corporum particulas circumdent, quale in gemmis fieri videmus, (§. 159. 379.) ſequitur

1) vt, ſi continetur mercurius in vaſe non metallico, ejus particulæ exteriores, vas contingentes, non agant propria vi verſus partes ſolidas vaſis, (§. 161 n. 1.) multo minus ergo verſus poros ejusdem, ſed potius verſus reliquam mecurii molem, (§. 160 in fine) Ergo.

2) vt non expleat inæqualitates minimas ſuperficiei vaſis, niſi altitudo mercurii ſit major. (§. 110. 230.) Ergo

3) vt

3) vt in tali vaſe non habeat ſuperficiem concavam, ſed convexam; cum enim fluidorum ſibi relictorum natura ſit, vt cohæſio partium, quarum quantitas piſo non eſt major, major ſit pondere earundem, (§. 110.) etiam particulæ mercurii ſupra lineam *a b* conſtitutæ, quarum altitudo *c d* diametro piſi non eſt major, pondere ſuo particularum circa *a e* & *f b* conſtitutarum cohæſionem cum reliquis mercurii partibus ſuperare, id eſt, easdem particulas, circa *a e* & *f b* conſtitutas, ad parietes vaſis adigere haud valebunt: Et, cum minime omnium particulæ, in ſuperficie *e f* conſtitutæ, premantur, magis vero eæ, quæ infra hanc locum obtinent, idque tanto magis, quo lineæ *a b* ſunt propiores, neceſſe quoque eſt, vt eæ, quæ magis premuntur, quam reliquæ, magis quoque ad parietes accedant. Hinc inferiores ad *a* & *b*, minime, ſuperiores vero paulatim magis a ſuperficie vaſis recedent, i. e. ſuperficiem dabunt convexam. *Tab. III Fig. 24.*

4) Si vas capillare vitreum immittitur quantitati mercurii in alio vaſe ſtagnantis, vt mercurius non intret in vas capillare, (§. 171. n. 1.) niſi, quatenus a circumſtantibus particulis premitur. (§. 118.) Huic vero introitui non ſolum pondus particularum intrantium, vti alias, (§ 118.) ſed &, id quod cuilibet patet, aſperitas

vaſis

vaſis capillaris, atque cohæſio particularum minimarum reſiſtit, ergo haud tantum pondus, hinc nec tanta particularum mercurialium quantitas requiritur, ac alias, quæ preſſioni particularum circumſtantium daret æquilibrium; ergo nec tantam altitudinem particulæ in vaſe capillari obtinent, quantam extra id obtinuiſſent, id eſt, æqualem cum reliquo mercurio circumfluo, (§. 117.) ſed pro anguſtia vaſis minorem,

5) Quia mercurius parietibus vaſis non metallici non adhæret, (§. 171. n. 1.) vt nec vaſa, nec alia corpora non metallica, humectet. (§. 166.)

6) Ut per linteamina, chartam, pannum, corium proprio pondere non transeat, tametſi 6 libræ mercurii in linteamine ſuſpenſæ teneantur; (§. 167. n. 5. §. 171. n. 1. & 2.) per preſſionem tamen, aucto quaſi ejus pondere, ſive actione in vaſa ex pondere, tranſit per modo dicta corpora. Minime ergo ſufficiunt ad tranſitum fluidi per corpus quoddam, pori ſat magni & pondus fluidi, ſed gravitas ſpecifica in conſortium debet trahi.

7) Ut ex eadem ratione mercurius in ſpongia non adſcendat, nec, ad parietes vaſis non metallici, deſcendat, ſi effunditur

ditur ex tali vase; quemcunque angulum vas cum horizonte includat, cessante enim causa, (§. 167. n. 6. §. 168. n. 1.) cessat effectus:

8) Vt mercurius, si, ex canali angusto profluens, incidit oblique in superficiem politam corporis cujusdam mercurio specifice levioris, reflectatur, sub angulo, æquali ferme angulo incidentiæ; causa enim reflexionis, (§. 95.) nullumque impedimentum sufficiens adest; (§. 168. n. 6.)

9) Vt ex canali angusto non metallico oblique secto prosiliens mercurius non mutet directionem; causa enim, adhæsio nempe ad parietes, (§. 168. n. 3.) cessat: (§. 171. n. 1.)

10) Vt duæ guttulæ mercurii, cinctæ vel particulis aqueis vel aliis sordibus specifice levioribus, non abeant in vnam, tametsi sese tangant; non enim particulæ mercurii, sed aquæ, vel aliæ specifice leviores, se tangunt, ergo etiam actio ex contactu proportione respondebit vi contingentium, i. e. minor erit, quam, quæ ad separandas particulas specifice gravires & fortiores, mercuriales nempe, sese tangentes, requiritur.

11) Ex iisdem principiis ratio phænomenorum fundamentalium §o 159. reddi potest.

SCHOLION 1.

Dictum eſt nro. 4, aſperitatem vaſis capillaris atque cohæſionem particularum minimarum mercurii impedire, quo minus mercurius in vaſe capillari ad eam, quam extra vas habet, adſcendat altitudinem. Aſperitati alio modo, quam quatenus cavitatem reddit anguſtiorem, vim imminuendi altitudinem non tribuo: primaria igitur ratio in partium mercurii cohæſione eſt quærenda. Id quod vt magis diſtincte pateat, certum eſt, cum partes mercurii inter ſe cohæreant, nullas in cavitatem anguſtam penetrare poſſe, niſi penetrantes ab iis, quæ circa marginem aperturæ ſubſiſtunt, ſeparentur, hinc, niſi vis ſeparans major ſit cohæſione partium mercurii inter ſe. Cum igitur partes mercurii parietibus vitri, tanquam corpori ſpecifice leviori, non adhæreant, ſolum pondus mercurii ambientis erit, quod penetrationem mercurii in vas capillare efficiat, atque adeo cohæſionem partium mercurii inter ſe ſuperet. Ex ipſa vero fluidorum natura (§. 110. & Schol. 1.) patet, non niſi iſtud pondus, quod fluidum ſub piſi magnitudine habet, vel etiam paullo majus, cohæſionem partium fluidi ſuperare poſſe; ergo mercurius haud prius in vas capillare penetrabit, quam hoc eousque immerſum ſit, vt pon-

dus

dus columnæ mercurialis, quæ ob preſſionem externam in vas capillare penetrare deberet, paullo majus ſit pondere guttulæ mercurialis ſphæricæ; tunc enim demum pondus iſtius columnæ, quæ orificium vaſis capillaris verſus premit, cohæſione partium mercurii majus erit.

SCHOLION 2.

Ex his ſponte fluit, vt

1) quo anguſtius eſt vas capillare, tanto depreſſior ſit mercurii altitudo in eodem, quia, quo anguſtior eſt cylindrus, tanto altior eſſe debet, antequam capacitate guttulæ fiat æqualis:

2) ad quamcunque profunditatem vas capillare mercurio immergatur, eandem ſemper mercurius in vaſe capillari infra mercurium in vaſe majori habeat profunditatem. Id quod experientia egregie confirmat. Quodſi enim mercurius in vaſe capaciore cylindrico vitreo conſervatur, & proxime ad hujus parietes vas capillare vitreum immergitur, ad quamcunque vas capillare deprimas profunditatem, ſemper eadem quantitate ſuperficiem mercurii in vaſe capillari, infra ſuperficiem ejusdem in vaſe capaciori, depreſſam obſervabis. Id quod ſane fieri non poſſet, ſi mercurius a vaſe capillari deprimeretur virtute quadam repulſiva: nulla enim ratio ſubeſſet, quare hæc

virtus vitri repellens diverſam mercurii quantitatem haud diverſo gradu repelleret. Confirmant dicta etiam Celeb. MVSSCHENBROCKII experimenta: ille enim l.c. p. 303. ſequentia annotavit:

altitudo mercurii in vaſe lineæ	altitudo mercurii in tubo diametri os. . lineæ.
	lineæ
3 - - -	1
4 - - -	2
5 - - -	3
10 - - -	8
19 - - -	16.8
21 - - -	19
24 - - -	21.7
28 - - -	26
33 - - -	30.8
37 - - -	35.1.

altitudo mercurii pollic. lin.	altitudo in tubo diametri 007 lineæ lin. decimæ
1 † 9 - -	4 † 8
2 † 1 - -	7 - -
2 † 4 - -	10 - -
2 † 8 - -	13 - 7
3 † 3 - -	19 - -
3 † 7 - -	23 † 5

SCHO

SCHOLION 3.

Ratio, ob quam mercurius per linteaminis poros non transit, tametsi mercurius sit insigniter ponderosus, & pori linteaminis satis aperti, etiam in natura fluidorum (§. 110.) est quærenda. Cum enim pori linteaminum non adeo sint aperti, vt integra mercurii guttula, quæ nempe suo se pondere a reliquis cohærentibus separare possit, transire queat, nec mercurius ex adhæsione linteamina versus, quippe mercurio specifice leviora, agat, (§. 159.) necessario vis quædam requiritur, quæ partes mercurii, poris linteaminum inhærentes, a reliquis, fibris linteaminum incumbentibus, separet; Alia vero, quam pondus mercurii, non adest: ergo altitudo mercurii in linteamine tanta requiritur ad transitum mercurii per poros linteaminum efficiendum, vt pondus columnæ, cujus basis est porus linteaminis, majus sit pondere guttulæ mercurialis. Poros vero linteaminis sat apertos esse, vt non vnam tantum, sed plures simul mercurii particulas transmittere queant, inde manifestum est, quia, sive altitudo mercurii in linteamine augeatur, sive linteamen contorqueatur, per omnes poros linteaminis mercurius, fere filorum linteaminis crassitie, transilit.

§. 172.

Cum igitur certum ſit, mercurium mundatum non adhærere corporibus mercurio ſpecifice levioribus, ſemper tutum erit judicium: Omne corpus tangens mercurii quantitatem, ſi eidem adhæreat mercurius, vel totum eſt ſpecifice gravius mercurio, vti aurum, vel partes mercurio ſpecifice graviores continet, vt metalla & lapides pretioſi.

§. 173.

Obducatur ſuperficies interna vaſis cujusdam, ex quacunque materia confecti, ſemine lycopodii, infundatur leniter aqua;

1) Si vnica guttula infunditur, ſervabit tanto magis exacte figuram ſphæricam, quo minor eſt guttula; (§. 171. n. 11.)

2) Si major quantitas infunditur, habebit ſuperficiem convexam: (§. 171. n. 3.)

3) Si vel ſuperficies aquæ ſemine lycopodii tegitur, & per hanc ſuperficiem immittitur aquæ vas vitreum capillare, vel, ſi etiam vaſis capillaris ſuperficies interior, & margo inferior, iſto ſemine obducuntur, & ſic præparatum vas capillare immittitur aquæ, ſemper aqua in vaſe capillari minorem habebit altitudinem, quam in vaſe majore. (§. 171. n. 4.)

4) Obducatur ſuperficies vaſis cujuscunque ſemine lycopodii, & infundatur aqua

aqua, tegatur quoque ſuperficies aquæ eodem ſemine, immittatur, per ſuperficiem tectam, digitus, vel aliud corpus, quod alias humectatur ab aqua, & nec vas, nec ſemen lycopodii, nec digitus, nec aliud corpus immiſſum humectatum erit: (§. 171. n. 5.)

5) Obducatur linteamen, corium, charta, laudato ſemine, infundatur aqua, & non tranſibit per poros. (§. 171. n. 6.) Pari modo ſpongia ſi obducitur, & aquæ imponitur, non adſcendet aqua in ſpongiam; (§ 171. n. 7.)

6) Si margo ſuperior vaſis cujuscunque, vna cum contigua ſuperficie interiore & exteriore, dicto ſemine tegitur, & aqua ex vaſe ſic præparato effunditur, hæc nunquam ad latera vaſis deſcendet. (§. 171. n. 7.)

7) Guttulæ aquæ, lycopodii ſemine circumdatæ, figuram ſphæricam ſervant, nec vniuntur in vnam, tametſi ſeſe contingant. (§. 171. n. 10.)

8) Si ſuperficies ſolidi vel fluidi ſemine lycopodii conſperguntur, & eidem guttulæ alicujus fluidi, quod alioqui diffluere, imponuntur, tunc guttulæ non diffluunt.

§. 174.

Vt eo felicius ſuccedant experimenta, notandum

1) generatim, nunquam aquam in ſolidum, vel hoc in aquam cum impetu impingendam eſſe, aliter ſemen lycopodii, ob levem adhæſionem, ſeparatur a ſuperficie ſolidorum, & ea phænomena oriuntur, quæ §o 154. 155. 167. & 168. recenſuimus. Hinc quoque eſt, quod octavum & nonum §i 171. phænomenon, mediante aqua, obtineri nequeat, niſi tanta ſit vis aquæ impellentis in corpus ſolidum ſubjectum, vt ejus cohæſio cum eodem corpore, rationem nihili habeat ad impetum:

2) Quia ſemen lycopodii corporibus politis, (§. 192.) vt vitro, vaſis porcellanis, &c. minus adhæret, quam aſperis, (§. 147. n. 2.) hinc a leviſſimo impulſu ſeparatur, pinguedine prius obducendam eſſe ſuperficiem vaſis, dein ſemen lycopodii inſpergendum, vt fortior ſit adhæſio. Hoc modo ſi corpus cylindricum in ſuperficie externa præparatur, & aquæ ex anguſto lumine ſalienti admovetur, aqua circa cylindrum ſic præparatum nunquam flectetur eo modo, vti §o 168. nro. 4. dictum eſt, ſed potius paullulum reflectetur a cylindro.

§. 175.

In locum ſeminis lycopodii ſubſtituere licet pulveres, qui prodeunt ex julis, vel ſtaminibus herbarum, vel arborum, vt pul-

pulverem, qui ex floribus ſalicis, julis coryli, vel aliis concuſſis prodit: breviori tamen longe tempore dictis pulveribus aqua adhæret, quam ſemini lycopodii, præcipue ſi non ſatis ſunt maturi; plura enim contactus puncta, ob figuram, qua ſunt, aquæ concedunt, quam ſemen lycopodii, &, ſi non ſatis ſunt maturi, ipſi copioſam aquam in poris ſuis continent. In locum vero aquæ omne fluidum haud longe ſpecifice levius aqua, vt olea, ſpiritus acidos, vinum &c. ſubſtituere licet ſpiritus vini vero, quo magis eſt rectificatus, eo eſt ſpecifice levior, & eo facilius agit in ſemen lycopodii. (§. 157.)

SCHOLION.

Phænomena data §phis 154. 167. & 168, quippe quotidie occurrentia, pro talibus ordinarie habentur, quæ explicatione non egent, quippe ex fluidorum natura ſponte fluentia. Contra vero phænomena data §phis 171 & 173. pro maxime curioſis, explicatu difficillimis, & ex peculiari mercurii (in hoc enim ordinarie tantum obſervantur) proprietate fluentibus, habentur, cum tamen, vti ex dictis patet, plane contrario modo res ſe habeat. Tanta eſt vis conſvetudinis vt phænomenorum naturalium plane contrariam, ac eſſe debebat, conſiderationem efficere valeat.

Manifesto indicio, paucis admodum veram fluidorum naturam cognitam esse.

§. 176.

Quilibet attendens videt, §um 173. & §um 171. hoc tantum habere discriminis, vt in locum mercurii substituta sit aqua, & in locum corporum non metallicorum, sive mercurio specifice leviorum, assumtum sit semen lycopodii, adeoque me supponere, semen lycopodii esse specifice levius aqua, quod tamen contra experientiam. Tametsi enim gravitas quantitatis seminis lycopodii sit ad gravitatem æqualis quantitatis aquæ circiter vt 1. ad 2, semen tamen lycopodii, & omnes isti pulveres, (§. 175.) si per aliquot dies aquæ imponuntur, imprægnantur, & in eadem subsident; hinc sunt aqua specifice graviores. (§. 151.) Ast non solum requiritur, vt istud corpus, in quod fluidum quoddam agere debet, sit specifice gravius fluido, (§. 157.) sed etiam, vt numerus punctorum contactus, cum corpore solido, sit minimum æqualis numero punctorum contactus, quo particulæ fluidi sese contingunt: (§. 160. in fine, §. 161. n. 4 § 147.) Immo omnis ratio, ob quam fluida specifice graviora solidis specifice levioribus non adhærent, in eo versatur, vt fluidorum partes in pluribus sese, in paucioribus vero punctis corpora contingant leviora. (Schol. 3. ad

§. 159.

§. 159.) Hoc vero in contactu aquæ cum dictis pulveribus (§. 175.) fieri non posse, ex figuris eorundem adparebit, quas ita delineatas fisto, vti per microscopium meum, quod corporum magnitudinem 32768000. vicibus auget adparent. Tab. III. figura 25 sistit semen lycopodii, fig. 26. pulverem ex julis coryli; Tab. IV. fig. 27. pulverem malvæ ros. fig. 28. pulverem ex julis salicis. In panciſſimis ergo punctis tangit particula aquæ particulam seminis, lycopodii, ergo & adhæsio erit insensibilis, vel nulla. In interstitiis enim & inæqualitatibus particularum seminis lycopodii, aqua non nisi aerem, vel aliud fluidum subtilius, contingit, (§. 305.) in quæ vero non agit. (§. 358. n. 2.)

§. 177.

Cum causa cohæsionis sit vis insita, (§. 147.) & fluida specifice leviora, omni sua vi, pro ratione tamen punctorum contactus, agant in solida specifice graviora contingentia, (§. 157.) rationi maxime consentaneum videtur, hanc actionem diversorum fluidorum, solidis tamen specifice leviorum, in idem solidum majorem vel minorem esse, prout gravitas particularum fluidi specifica major vel minor est. (§. 150. 149.) Probant hanc thesin eadem adhæsionis phænomena; Quodsi enim aurum v. g. vel argentum humectas spiritu vini, aqua, & mercurio, fa-

facile aufertur rurſus ſpirit. vini, difficilius aqua, difficillime vero mercurius. Quodcunque vero difficulter aufertur, iſtud fortiter cohæret; Ergo fluida ſpecifice leviora, quo magis accedunt ad gravitatem ſpecificam ſolidi, eo fortius cum eodem cohærent, i. e. in iſtud agunt.

§. 178.

Si ſuperficies lævigata (§. 192.) alicujus ſolidi tali fluido obducitur, cujus particulæ gravitate ſpecifica haud longe ſunt inferiores particulis ſolidi, particulæ fluidi iſtæ, quæ immediate ſolidum contingunt, manuum tactu a ſolido ſtatim ſeparari haud poterunt; (§. 177.) ſunt enim nimis exiguæ, ſed tantum quaſi circa axin rotabuntur, ſi a manu contingantur; impediunt tamen immediatum contactum partium manus cum partibus ſolidi, hinc & cohæſionem, & inſinuationem prominentiarum manus in profunditates ſuperficiei ſolidi, (§. 192.) ergo manus, apprehendens ſolidum, tanquam ſuper trochleas volvitur; tale corpus lubricum vocant. Exempli loco eſſe poſſunt aurum argentumve mercurio obductum, vitrum fluido quocunque ſpecifice leviori tectum, piſces, itemque noſtra corpora oleo vncta.

§. 179.

Quodſi corpus ſolidum in partibus oppoſitis contingitur a fluidis ratione par-

particularum diverſæ gravitatis ſpecificæ, ſive vis inſitæ, vel etiam a fluido ejusdem naturæ, ſed diverſæ denſitatis, vel denique a fluido ejusdem quidem denſitatis, aſt in vna extremitate a pluribus, in oppoſita a paucioribus fluidi particulis, majorem ſemper ſolidum ſuſtinebit actionem in ea parte, vbi a fluido denſiore, vel ſpecifice graviore, vel a pluribus particulis ejusdem denſitatis, contingitur, quam vbi a minus denſo, vel ſpecifice leviori, vel a paucioribus fluidi particulis, tangitur. (§. 177.)

§. 180.

Cum omnis actio æqualem habeat reactionem, (§. 33.) corpus quoque, in quod fluida diverſæ gravitatis ſpecificæ, vel diverſæ denſitatis, vel ſub diverſo numero punctorum contactus in extremitatibus oppoſitis, agunt, magis reagere debet, verſus ſpecifice gravius, vel denſius, vel verſus eam plagam, vbi plures ejusdem fluidi particulæ adhærent, quam verſus ſpecifice levius, vel rarius, vel vbi pauciores fluidi partes verſus ſolidum agunt. Quodſi igitur huic corpori nullum aliud corpus, vel impetu quodam; vel premendo, reſiſtit, nec ipſa viſciditas fluidi (§. 165.) major, quam actio corporis, vel ipſa corporis tendentia major verſus aliam plagam, obſtant, movebitur corpus verſus ſpecifice gravius, vel denſius,

vel

vel versus eum locum vbi plures fluidi partes versus solidum agunt.

SCHOLION 1.

1) Repleatur vas quoddam aqua, non tamen ad summum, ita nempe, vt superficies aquæ circa parietes vasis sit concava.

2) Imponatur aquæ globulus cavus vel metallicus, vel vitreus, qui aquæ innatat, & cui aqua adhæret, & elevata erit aqua circa globulum, magis tamen, si vltra dimidium digituni a parietibus vasis non abest, in ea parte globi, quæ parietibus vasis est vicina, quam in opposita, & statim movebitur motu accelerato versus parietes vasis.

3) Si globulus aquæ impositus circa centrum peripheriæ vasis quiescat, & digitus proxime globo admoveatur, ita tamen, vt nec aquam, nec globum digitus tangat, globus locum non mutabit:

4) Quum primum vero digito aquam tetigeris, ita vt aqua ex adhæsione circa digitum elevetur, magis elevata erit inter globum & digitum, quam in opposita globi parte, atque statim globus motu accelerato versus digitum movebitur

5) Imponatur eidem aquæ globulus idem, sed sebo, dein semine lycopodii obductus, vt aqua eidem non adhæreat, & foveam aquæ imprimet, atque recedet tanto celerius a parietibus vasis, quo propior

pior

pior iisdem est: i. e. movetur a loco magis alto versus depressum per planum inclinatum

6) Admoveatur digitus aquæ prope eundem globum, ita, vt aqua elevetur circa digitum, ante contactum aquæ globulus non movebitur, elevata vero aqua circa digitum, globulus a digito recedet, i. e. descendet per planum inclinatum.

7) Obducatur digitus quoque vel aliud corpus sebo, dein semine lycopodii, tangatur dicto modo obductis corporibus aqua, & foveam eidem impriment; ante foveæ impressionem non movebitur globulus, fovea vero impressa, quo tempore aqua inter digitum & globulum depressior est, quam in reliquis locis, globulus ad digitum motu accedet accelerato.

SCHOLION 2.

Infundatur eidem vasi tantum aquæ, vt vltra oras vasis emineat, & superficiem habeat circa oras convexam, imponatur aquæ prope parietes vasis globulus concavus, cui aqua adhæreat, &

1) minus elevata erit aqua in ea globuli parte, quæ parietibus est proxima, quam in oppositа;

2) Globulus a parietibus motu retardato recedet

3) Si premas vel pellas globulum versus

ſus parietes, ita vt eosdem contingat, ſemper tamen ab iisdem recedet.

4) Si digito, in quodam loco globulo vicino, ſuperficiem aquæ tangas, hæc circa digitum elevabitur, & magis erit elevata inter digitum & globulum, quam in parte globuli digito oppoſita, & movebitur globulus verſus digitum, vti Schol. 1. nro. 4. dictum.

5) Quodſi vero digitum ſebo & dein ſemine lycopodii obducas, & digito ſic præparato cavum aquæ imprimas, ſemper minus elevata erit aqua inter digitum & globulum, quam in parte globuli digito oppoſita, & recedet globulus a digito tanto celerius, quo proximius globulo cavum aquæ imprimitur.

6) Imponatur aquæ globulus, ſebo & ſemine lycopodii obductus; ſi vltra pollicem non abſit a parietibus, ſemper movebitur motu accelerato verſus parietes, tanquam locum magis depreſſum, ibique ſubſiſtet.

7) Si circa centrum ſuperficiei aquæ quieſcat, & digito ſebo & ſemine lycopodii obducto, foveam aquæ prope globulum imprimas, globulus etiam hic per planum inclinatum verſus digitum deſcendet.

8) Quod-

8) Quodſi vero aqua digito nudo prope globulum tangatur ita, vt elevetur circa digitum, globulus a digito, tanquam a loco magis elevato, recedet.

SCHOLION 3.

Vim, quæ globulum, ſebo & ſemine lycopodii obductum, movet a parietibus, (Schol. 1. nro 5.) vel a digito, cui aqua elevata adhæret, (Schol. 1. nro. 6. Schol. 2. nro. 8.) vel verſus digitum aquæ cavum imprimentem, (Schol. 1. & 2 nro. 7.) vel verſus parietes vaſis (Schol. 2. nro. 6.) eſſe ſolum pondus. quilibet circumſtantias phænomeni conſiderans videbit; movetur enim globulus, vti omnia gravia, in dictis phænomenis, per planum inclinatum, & cohæſio, quippe quæ inter globulum & aquam in his phænomenis nulla eſt, hoſce motus nec impedire, nec producere, vel augere poteſt. Nec phænomena data (Schol. 1 nro. 5. & 6. Schol. 2. nro. 8.) ex vi parietum vel digiti repellente, aut phænomena dicta (Schol. 1. nro. 7. Schol. 2. nro. 6. & 7.) ex vi digiti vel parietum attrahente derivari queunt, niſi rationem minus certam & minus claram maxime manifeſtæ præferre velis.

SCHOLION 4.

Motus globuli, cui aqua adhæret verſus parietes vaſis, (Schol. 1. nro. 2.) a vi va-

ſis attrahente, & motus ejusdem globul
a parietibus vaſis (Schol. 2. nro. 2. & 3.)
a vi vaſis repellente derivari nequit, niſi
dicere vel idem vas corpus idem, eodem
intermedio corpore, & in eadem
diſtantia modo attrahere, modo repel-
lere, i. e. niſi contrarios effectus ex iis-
dem cauſis, & ex iisdem circumſtantiis
deducere velis; id quod contra principium
rationis ſufficientis. (§. 17. & 18.)

SCHOLION 5.

Idem valet de iis phænomenis, vbi globulum modo ad digitum accedere, (Schol. 1. & 2. nro. 4.) modo ab eodem recedere (Schol. 2. n. 5.) videmus. Immo cum nullus fiat globuli motus, niſi digitus aquam vel elevet, vel deprimat, quantumvis proxime digitus globulo admoveatur, (Schol. 1. n. 3. Schol. 2. n. 5.) ſine ratione ſufficiente digito & globulo vis attrahendi & repellendi, ſeu generatim actio mutua in diſtans, tribueretur; cur enim motus non fieret, niſi quando aquæ ſuperficies mutatur, quamquam parum admodum hæc corpora a ſe invicem ſint remota.

SCHOLION 6.

Vera potius horum phænomenorum ratio ex iis circumſtantiis eſt petenda, quæ in phænomenis ſimilibus ſunt ſimiles vel

vel eædem; in diverſis vero phænomenis diverſæ. Duæ vero circumſtantiæ ſunt vniverſales, prima eſt, quod fluidum globulo adhæreat; altera, quod globulus moveatur verſus eum locum, vbi aqua magis eſt elevata, i. e, vbi aquæ major quantitas globulo adhæret. Cum igitur aqua maxime ſit elevata, vel, circa marginem vaſis, in vaſe non plane repleto; vel, verſus centrum vaſis, in vaſe tantum, quantum poteſt, repleto; vel, in parte globuli digito proxima, ſi aqua digito adhæreat; vel in parte globuli, quæ digito e diametro eſt oppoſita, ſi aqua digito non adhæreat, ſed digitus cavum aquæ imprimat; in primo quoque caſu globulus verſus parietes vaſis, in altero verſus centrum, in tertio verſus digitum aquam tangentem, in quarto vero a digito movebitur, & ſic hæc phænomena rite conſiderata non ſunt diverſa, ſed eadem.

SCHOLION 7.

Quodſi igitur globulus aquæ innatans conſideratur

1) tanquam corpus, quod ex pondere agere, & alii actioni reſiſtere, nequit, quia pondus a fluido ſuſtentatur,

2) tanquam corpus, cujus partes extremæ diametraliter oppoſitæ vti in omnibus corporibus, (§. 43. & 44.) verſus ſe invicem agunt,

3) quod fluidum isti majori quantitate adhæreat ex vna parte, quam ex opposita, hinc,

4) quia adhæsio est actio, quod majorem actionem globulus sustineat in eo loco, vbi aqua magis est elevata, quam in opposito: (§ 179) sequitur

5) cum omnis actio in corpus æqualem habeat reactionem, vt globulus magis reagat versus eam plagam, vbi plures, quam vbi pauciores fluidi partes versus eum agunt: (§. 180.)

6) Inæquales igitur sunt conatus contrarii in globulo; ergo movetur secundum directionem fortioris, (§. 25.) i. e. eum versus locum, vbi plures fluidi adhærent partes. (nro. 5.)

7) Nec fluidum visciditate sua huic conatui resistere potest, proximarum enim tantum partium cohæsio a globulo est superanda, cum omnes, quarum distantia a globo diametro guttulæ non est major, versus globum tendant, & globus conatu, isti tendentiæ æquali, reagat. Immo actio in globulum, hinc reactio globuli, major sit cohæsione partium fluidi inter se. (§. 161. nro 4.)

8) Nec ipsius fluidi conatus conatui corporis solidi, sive globuli, resistere potest, tametsi sunt æquales & contrarii, quia ejusmodi conatus contrarii & æqua-

les

les, ſi quietem producere debeant, vel ſine intermedio, vel, præſente intermedio tali, in ſe mutuo agere debent, cujus cohæſio partium major eſt conatu, quo corpora in ſe mutuo agunt. Cum igitur cohæſio partium fluidi, ex duplici cauſa, minor ſit conatu globuli verſus fluidum, (nro. 7.) æque hic motus fiet, ac ſi globulus plumbeus verſus lapidem ex bombarda, vel globulus argillaceus verſus parietem moveatur; in his enim corporibus, quia actio major eſt cohæſione, non quies fit, ſi ad reſiſtens accedant, ſed cohæſio partium globulorum ſuperatur.

§. 181.

Quodſi fluidum quoddam ſubtiliſſimum ejus indolis, vt particulæ, in qualibet linea parallela *b c* ſigillatim ſumta conſtitutæ, ſint homogeneæ; in diverſis vero conſtitutæ, eo evadant vel ſpecifice graviores, vel denſiores, quo extremitati *D.* ſunt propiores; quodſi, inquam, tale fluidum interſtitia alicujus corporis repleret, facile, eodem modo, ac Schol. 7. ad §. 180, demonſtrari poſſet, ſummam virium omnium particularum corporis A D, ex adhæſione particularum fluidi *b c*, & reactione particularum corporis A D ortam, (§. 179. 180.) longe maiorem eſſe reſiſtentia, quam viſciditas, non ſolum hujus fluidi, ſed etiam alius *Tab. IV. Fig. 29.*

cujusdam, non adeo viſcidi, dare poſſet. Hinc, ſi nullum aliud corpus extrinſecus in D reſiſtit, moveri corpus A D ab A verſus D. De corporibus ex ſimili cauſa motis demonſtrari poteſt,

1) ſpatia, ſingulis æqualibus, & ſucceſſivis momentis deſcripta, eſſe vt numeros impares 1. 3. 5. 7. e. g. ſi primo momento moverentur per 1. pedem, ſecundo per 3, tertio per 5, & ſic porro moveri.

2) Spatia, diverſis temporibus deſcripta, (ſi tempora computantur ab initio motus) eſſe vti quadrata temporum; v. g. ſi vno momento 1. pedem percurrat, duobus 4 tribus 9. abſolvet. vid. inter alios *KEILII Introduct. ad ver. Phyſic. Edit. 2 Oxon. p. 121. ad 126.*

§. 182.

Cohæſio particularum minimarum fluidi dicitur viſciditas ejusdem. (§. 165.) Cum igitur particulæ fluidi æque inter ſe cohæreant, ac cum ſolidis ſpecifice gravioribus, vel æqualibus, (§. 158.) diverſa vero fluida, in idem ſolidum, tanto minus agant, quo ſunt ſpecifice leviora: (§. 177.) ſequitur, vt etiam actio, i. e. cohæſio, vel viſciditas fluidorum ſpecifice leviorum, ſit minor, quam viſciditas ſpecifice graviorum. Experientia hanc the-

theſin abunde confirmat, ſi pinguia exceperis, de quibus §. 152.

SCHOLION.

Quod oleorum cohæſio major deprehenditur aquæ cohæſione, tametſi plurima olea aqua ſunt ſpecifice leviora, non tanquam exceptio a regula §o 182. data, multo minus tanquam phænomenon, datam regulam deſtruens, eſt conſiderandum, ſed potius eo referendum, quod olea plurima in toto quidem, non autem in omnibus partibus, aqua ſint ſpecifice leviora; hinc quod cohæſio partium alia eſſe poſſit, quam pro gravitate ſpecifica ratione molis forſitan judicaretur; id quod jam ſupra (Schol. ad §. 152.) monuimus.

§. 183.

Quemadmodum ſupra §o 165. n. 4. de particulis fluidorum phyſice homogeneis, demonſtravi, plures, in alio fluido exiſtentes, colligi in vnam guttulam; (§. 165. n. 5.) ſic eadem demonſtratio etiam de guttulis minoribus ſeſe tangentibus valebit, quouſque pondus earum motui ex cohæſione non reſiſtit. (§. 110. & Schol. ad §. 165.) Cohæſio enim cum particulis fluidi ambientis reſiſtere nequit: Si enim fluidum ambiens eſt ſpecifice levius; tunc guttulæ magis agent verſus ho-

mogeneas particulas, quam versus ambiens fluidum: (§. 157. 161. n. 1. & 4.) Quodsi vero particulæ fluidi ambientis sunt specifice graviores; particulæ guttularum magis quidem agent versus ambientes; (§. 157.) quia vero hæ, ob visciditatem majorem, (182.) quæ hic ponitur tanta, vt mixtio fieri nequeat, (§ 212. 213.) resistunt priorum motui, iisdemque æquilibrium dant, reliquæ guttularum particulæ, quæ fluidum ambiens non contingunt, tendentiam, versus homogeneas particulas sequentur, i. e. colligentur in vnam guttam. (§. 165. n. 5.)

§. 184.

Exemplum guttularum specifice graviorum in fluidis specifice levioribus, dant guttulæ mercuriales in aere vel aqua; item guttulæ aquæ in aere vel oleo: Exempla vero guttularum specifice leviorum in fluido specifice graviori, dant aer in omnibus fluidis sensibilibus, oleum in aqua, &c. Notandum vero, cum guttulæ specifice graviores fundum petant, (§. 129. 139.) specifice leviores vero, in fluido specifice graviori adscendant, (§. 132. 139.) guttulas motu suo visciditatem fluidi superare debere; magis igitur premuntur guttulæ in eo loco, quem versus tendunt, a visciditate, & tantundem ferme in parte opposita, dum adscendunt, a pondere

dere fluidi, (§ 132.) minus vero in iis punctis, quæ ab hiſce per quadrantem circuli diſtant: Ergo, cum, ſine hac preſſione inæquali, figuram ſphæricam ſervent, (§. 183.) earumque partes leviſſime cohæreant, (§. 165.) mutabitur earundem figura ſphærica in ſphæroidicam, cujus diameter longior ſitum habet horizontalem, brevior vero verticalem.

§. 185.

Fluidâ, quæ ſeſe non miſcent cum aliis, ſubſtitui poſſunt in locum ſolidorum, ſi gradum cohæſionis partium, & quæ inde ſequuntur, excipias: (§. 165.) Ergo guttula fluidi ſpecifice levioris, ſi tangit guttulam fluidi gravioris, cum qua non miſcetur, (ex hypoth.) tendet verſus guttulam ſpecifice graviorem, eandemque circumdabit, (§. 167. n. 1.) adeoque figuram ſuam ſphæricam commutabit, cum ea, quæ prodiret, ſi ſphæram per aliam ſphæram ſecares, & partem ſectam auferres. Premitur ergo guttula ſpecifice gravior magis in ea parte, vbi ſpecifice levior adhæret, quam in oppoſita; ergo nec hæc ſervabit exacte figuram ſphæricam, (§. 165.) ſed curvitatem majoris circuli in punctis contactus, in reliquis vero minoris circuli curvitatem obtinebit.

SCHO-

SCHOLION.

Vt dicta ſenſibus ſiſti queant,

1) tabula lignea, vel alia obducatur ſebo; dein conſpergatur copioſe ſemine lycopodii, & ponatur ſitu horizontali.

2) Chartæ coni in formam ita convolutæ, vt in apice exigua relinquatur apertura, indatur mercurius: ſic ex iſta apertura tantum mercurii ſemini lycopodii imponi poterit, vt guttulam conſtituat. Hoc modo duo vel tres globuli mercurii tabulæ imponantur.

3) Canalis anguſtus vitreus ope ſuctionis repleatur aqua, ad duorum digitorum altitudinem; vel immergatur tantum ad dictam profunditatem aquæ, protrahatur in ſitu valde inclinato horizontem verſus; ſic aliquot aquæ guttulas continebit.

4) Admoveatur orificium canalis vitrei guttulæ mercurii, ita, vt lineam Pariſienſem ab eadem diſtet; elevetur paullulum canalis, & profluet guttula, quæ, quum primum guttulam mercurii tangit, verſus hanc movetur, & in eo loco, vbi mercurium contingit, ſuperficiem habebit concavam; in oppoſito vero convexam: mercurii vero guttula, in loco contactus, curvitatem majoris ſphæræ obtinet.

5) In alio tabulæ loco, ſimili modo, (nro 4.) ponatur guttula aquæ.

6) Re-

6) Repleatur, dicto modo, (nro. 3.) alius canalis vitreus oleo olivarum, & ponatur juxta guttulam aquæ, dicto modo (nro. 4.), guttula olei, &, quando ſeſe tangunt, (id quod, premendo vnam, ope bacilli ſemine lycopodii obducti, verſus alteram, obtinetur) agent verſus ſe mutuo, & in loco contactus, olei concava, aquævero minus convexa erit ſuperficies.

§. 186.

Ad ſolidorum cohæſionem quod attinet, de ea quidem ſupra jam (§. 163.) generaliter egi, vt analogia magis pateat; jam vero ſpecialius paullo de eadem dicam. Si minimæ ſolidorum particulæ, ſine intermedio quodam ſeſe contingant, cum vis inſita earundem ſit ejusdem naturæ, ac omnium corporum, (§. 44.) adeoque, vt fluidorum, & ex contactu particularum fluidi oriatur cohæſio, (§. 165.) ſequitur, vt etiam hæ cohæreant. Variabit tamen hæc cohæſio, prout vis inſita, & ſuperficies particularum, & hinc pendens numerus punctorum contactus, tanquam cauſa & conditio cohæſionis, (§. 147.) variant. Sic

1) poſita eadem figura & magnitudine particularum, major erit cohæſio partium ſpecifice graviorum, quam leviorum, (§. 182.) i. e. partium, quarum vis inſita

eſt

eſt fortior, quam quarum vis inſita eſt debilior. (§. 149.)

2) Poſita eadem vi inſita partium, ſed diverſa figura, vel magnitudine, variabit cohæſio, (§. 147.) ita quidem, vt, quo exactius vna ſuperficies alteram excipere, vel cum eadem conjungi poteſt, vel ſi curvilineæ ſunt ſuperficies, quo minores ſunt, in eo pluribus relative ſe tangant punctis, & eo fortius cohæreant.

§. 187.

Poteſt igitur fieri, vt vnum corpus ſit compoſitum ex particulis magnæ vel maximæ vis inſitæ, figura autem particularum ejusdem ſit ſphærica, vel ſphæroidica; alterum vero habeat particulas minoris vis inſitæ, ſed ejus figuræ, vt, quantum poſſibile, ſeſe excipiant, tunc major erit cohæſio partium corporis poſterioris, quam prioris. Hæc eſt ratio, vt ex infra dicendis patebit, diverſæ cohæſionis metallorum, ſpeciatim auri plumbi & argenti, ſi eorum cohæſio cum cupri ferrique cohæſione comparatur.

SCHOLION.

GALILÆVS a GALILÆIS primus eſt, qui de cohæſione corporum ſolidorum diverſa cogitavit. Nemo tamen omnium eorum, qui de cohæſione ſolidorum ſcripſerunt, fuſius id egit pluraque dedit experimenta, quam cel.

MVSSCHEN-

MVSSCHENBROECKIVS, *parte quarta Dissert. Phys. p. 423. & seqq.* ad quem lectorem remittimus. Distinguunt vero Mechanici & Physici cohæsionem corporum in absolutam & respectivam. Absolutam cohæsionem vocant, qua corpus vi externæ, secundum longitudinem corporis trahenti, resistit: Respectivam, seu transversam vero, qua corpus, immobile in vno loco factum, resistit vi externæ, cujus directio est ad longitudinem corporis perpendicularis.

§. 188.

Cohæsionem partium majorem vel minorem sequitur resistentia major vel minor, quæ fit aliis corporibus comprimentibus; hæc resistentia dicitur durities; ergo eodem modo variat durities, quo cohæsio, si de particulis minimis sermo est: quodsi vero majora consideras corpora, prout partes sibi sunt magis vel minus contiguæ, vel prout figura variant, vel prout, ex situ diverso, modo ex impenetrabilitate, modo ex cohæsione, resistunt, pro eo etiam durities a cohæsione erit diversa. Qualiscunque vero sit cohæsio, magis semper plures quam pauciores partes ejusdem conditionis (§. 186) cohærebunt, in pluribus enim punctis sese tangunt.

§. 189.

Si particulæ alicujus corporis sunt, quantum fieri potest, tam in se, quam in-

inter ſe homogeneæ & æquales; æqualis quoque omnium partium erit cohæſio. Quodſi igitur plures tenduntur, omnes, (ſi corpus non eſt magnum nimis, pro ratione partium quæ tenduntur) tenduntur æqualiter. Hæc tenſio, ſi continuatur ad rupturam plurium ſimultaneam, omnes tantundem tenſæ erunt, i. e. rumpentur: Tale exemplum dant chalybs purus, & lacrymæ quæ dicuntur vitreæ, maxime vero hæ, quia ob rotunditatem particularum (§. 546.) & duritiem majorem, (§. 600.) extenſionem ſenſibilem, ſine ruptura haud patiuntur.

§. 190.

Quòdſi vero particulæ ſolidi ita ſunt figuratæ, vt partes aliter juxta ſe poni poſſint, & tamen maneant contiguæ, quale quid fieret, ſi partes ſtriatim vel lamellatim ſibi eſſent impoſitæ, vel, quod melius, ſi aliam oblongam ſphæroidicam haberent figuram, tunc quidem ſejungi parum poſſunt a ſe invicem, ita tamen, vt cum aliis adhuc cohæreant; v. g. ſint particulæ *a a a* ſejunctæ, particulæ *b b* itidem; ſed non tantùm, quantum particulæ *a a a*: Eodem modo particulæ *c c* ſint ſejunctæ, ſed minus, quam particulæ *b b* &c. vti fit in incurvatione corporum; vel particulæ *b b* & *c c* tantundem ſejunctæ ſint, ac particulæ *a a*, vti in alia extenſione fit, modo

Tb. XIX Fig. 95. Tab VII. Fig. 30. Tab VII. Fig. 31. Tb. XIX. Fig. 96.

do non tantum ſeparentur per vim extendentem, vt interſtitia inter particulas *a a* vnum continuum conſtituant, cum interſtitiis inter particulas *b b* vel *c c*, & cohærebunt adhuc particulæ *b b*, cum particulis *a a* & *c c*. (§. 186.) Ergo tendent moveri in linea *b b*; (§. 49.) movebuntur igitur, ceſſante vi extendente, in iſta linea, cum nihil obſtet, i. e. reſtituent ſeſe corpora in priorem ferme ſtatum. Talia corpora dicuntur elaſtica. (§. 69.)

§. 191.

Dantur quidem corpora, vt ſpongia, medulla ſambuci, junci &c. quæ compreſſa ſeſe extendunt rurſus, adeoque ad hæc adducta elateris cauſa applicabilis haud videtur. Aſt ſi figuras horum corporum, quales microſcopia ſiſtunt, conſideramus, adparebit, compreſſionem totius, absque incurvatione, adeoque extenſione fibrarum, (§. 190.) haud fieri poſſe, hinc ad omnes elateris ſpecies hanc cauſam (§. 190.) quadrare. Tab. V. fig. 32. exhibet ſpongiam, fig. 33. medullam junci, Tab. VI. fig. 34. medullam ſambuci fig. 35. particulam ſuberis, quales per microſcopium, quod corpora 512000. vicibus auget, adparent.

§. 192.

Si corpora majora denſa concurrunt, eorum ſuperficies vel non coincidunt,

& pauciſſima erunt contactus puncta, adeoque nulla cohæſio ſenſibilis, (§. 147.) vel coincidunt, quantum poſſibile; id quod fit, ſi vel vnius, vel amborum ſuperficies, a levi vi mutari, (quæ corpora mollia dicuntur,) adeoque ſibi invicem, quantum poſſibile, preſſione adaptari poſſunt; vel, ſi ambo ſunt dura, quando eorum ſuperficies eousque inter ſe terun-tur, donec ſuperficies particularum minimarum, majorem corporis ſuperficiem componentes, augulum nudis oculis haud ſenſibilem includunt, & tunc corpora lævigata vocantur; in priori caſu, vbi nempe molle duro vel duo mollia ſibi adprimuntur, cohæſio variabit pro varietate numeri punctorum contactus, in poſteriori vero caſu levis, vel nulla, erit cohæſio, ob pauciſſima contactus puncta; microſcopia enim teſtantur, corpora ſolida, quantumvis polita, ſuperficies habere nihilominus ſumme inæquales.

§. 193.

Vt igitur hæc interſtitia repleantur, fluido ſpecifice leviore ſolidis opus eſt, (§. 154. 157.) quod inter ſuperficies ſolidorum, in quibus cohæſio fieri debet, ponendum; quousque vero manet fluidum, cohæſionem quidem auget, (§. 180) ſed minime ſufficientem præſtat: Omnia enim noſtra fluida, quousque ſunt fluida, haud tan-

tantum, neque inter ſe, neque cum aliis, cohærent, quantum per vim inſitam poſſent, vti videmus, quando ſolida evadunt, (§. 247.) ergo talia ſunt eligenda, quæ quovis tempore anni ſolidi naturam induunt, ſic enim numerus punctorum contactus, adeoque & cohæſio, augetur.

§. 194.

Cum fluida tanto magis cohæreant, quo magis ſunt ſpecifice graviora, (§ 182.) multum augebitur cohæſio, ſi talia fluida eligimus, quæ, quando in ſolidum abiere, ſi non ejusdem, ſaltim haud longe minoris ſint gravitatis ſpecificæ, ac ſolida conglutinanda. (§. 193.)

§. 195.

Si fluidum intermedium, poſtquam ſolidi naturam induit, ejusdem perfecte eſt gravitatis ſpecificæ, ac ſolidum, ita, vt ejus partes tantum, quantum ſolidi partes, cohæreant, vti calx, ſi lapides conglutinandi, vel metalla fluidiora, ſi alia metalla ſunt jungenda, tunc parum refert, ſivæ ſuperficies ſint lævigatæ, & perfecte coincidentes, ſive minus; omnia enim interſtitia per fluidum, æque in aſperis ac lævigatis, explentur, modo nullum aliud corpus tam fluido jungente, quam ſolidis jungendis ſpecifice levius, ſit intermedium; Quodſi vero fluidum vniens, poſtquam in ſolidum abiit,

eſt ſenſibiliter ſpecifice levius, quam ſolida jungenda, quale eſt gluten vulgare, quo aſſeres, & haud longe gravitate ſpecifica ab his diverſa, conglutinantur; tunc coincidentes ſolidorum ſuperficies debent reddi & lævigari, quantum poſſibile, vt tot, quot poſſunt, particulæ ſpecifice graviores ſe contingant. (§. 186. 192) reliqua vero tantum interſtitia glutine repleantur; ſic enim numerus punctorum contactus augetur, nec cohæſio tanta ſolum evadit, quanta erat glutinis cohæſio, ſed, ob multas ſpecifice graviores particulas ſe contingentes, major; (§. 186.) tametſi tanta haud evadat, quanta ipſarum partium ſolidarum eſt cohæſio. Idem obſervandum, ſi lapides lævigatos, vel marmora lævigata, adhibito ſebo conjungimus. (§. 143.)

§. 196.

Ex his vltro patet, tanto majorem corporum majorum ſolidorum eſſe debere cohæſionem, quo ſunt ſpecifice graviora; aſt, cum non ſola gravitas ſpecifica, ſed etiam numerus punctorum contactus hic tantundem ferme conferat: idem valebit de ſolidis majoribus, quod de particulis eorundem minimis §o 187. dixi: &, ex vtraque cauſa eſſe, puto, quod vitra, itemque cylindri eburnei, ejusdem magnitudinis, & eodem modo ac marmora jun-

juncta, vix 50. libris ſuſtinendis paria reperiantur, cum marmora 600. libras ferre queant.

§. 197.

Vtrum in corporibus diverſæ magnitudinis, ſed ejusdem naturæ, cohæſio variet pro ratione molis, an vero pro ratione ſuperficierum tantum, in quibus ſit contactus, a priori determinare non audeo, & experimenta quoque adhuc defuere, quibus veritatem a poſteriori eruere potuiſſem.

§. 198.

Quod fluida ſpecifice graviora, ſolidis ſpecifice levioribus conglutinandis, minime ſint apta, ex §o 161. n. 1. patet; interdum tamen obſervamus, ligna & lapides, intermedia calce, vniri, ſed hæc vnio tamdiu tantum durat, quamdiu aqua in calce adhuc hæret; poſt exſiccationem enim, particulæ calcis vel inter ſe coeunt, tanquam ſpecifice graviores, ſi ab vtraque parte lignum, aut ab vna parte lignum, ab altera aer, aut aliud corpus ſpecifice levius eſt, vel cum lapidibus, quos tangunt, tantum cohærent, ſi in vna parte lapides, in altera lignum vel aerem contingunt.

§. 199.

Ex his tota ars vniendi corpora ſolida deducitur: Vtque pateat, quantum hæce

ce theoria cum praxi conſpiret, artem vniendi metalla, vulgo löten, paucis adhuc addam.

§. 200.

Duplici vero modo vnio metallorum ordinarie obtinetur, vel in igne, vel extra ignem; iſtud fit per ferrumen, ex aurichalco paratum, hoc per ferrumen, ex ſtanno paratum.

§. 201.

Si aurichalco ferruminare volumus,

1) fundantur aurichalci partes 2.

2) His fuſis addatur zinci pars 1, fluant in igne; quidam argentum addunt, vt malleo magis duci queat ferrumen.

3) Materia fuſa effondatur in aquam frigidam, cui ſcopæ ſint immiſſæ, quibus ferrumen & aqua durante effuſione agitentur, hinc exemta materia contundatur, & ſervetur ad vſum; hoc mixtum Meßing-Loth appellant.

4) Miſce ope aquæ hujus ferruminis partes 3. cum boracis parte 1, vsque dum fiat paſta.

5) Imponatur hæc paſta metallis vniendis, colligentur filo ferreo, antehac candefacto, & imponantur igni, usque dum fluat paſta, quo momento ex igne ſunt protrahenda, & cohærebunt metalla.

§. 202.

§. 202.

Si ſtanno ferruminandum,

1) paretur ferrumen, quod Schnel-Loth vocant, miſcendo in igne partes duas ſtanni cum plumbi parte vna.

2) Priſma triangulare cupreum cum manubrio, quod vulgo den Kolben vocant, obducatur ferrumine: (§. 202. nro. 1.) hanc obductionem das Verzinnen dicunt, & obtinetur, dum a) fruſtum ſalis ammoniaci excavatur, b) priſma cupreum tanto gradu fit calidum, vt parum abſit, quo minus candeat, c) hujus priſmatis calidi ſuperficies circumcirca lima abraditur, d) cavitati fruſti ſalis ammoniaci (nro a.) inditur exigua quantitas prædicti ferruminis, (nro 1.) e) & demique priſma calidum eousque in iſto ferrumine (quod a contactu priſmatis calidi funditur) circumvolvitur, donec vndique obductum ſit ferrumine. Quodſi priſma cupreum ſemel obductum eſt, eousque adhiberi poteſt ad corpora ferruminanda, quousque obductum manet.

3) Cuprum vel aurichalcum ferruminanda itidem dicto ferrumine prius obducantur, hoc vero fit, dum a) eorum ſuperficies lima accurate abraduntur, quod anfriſchen vocant; b) ſuperficiebus abraſis parum colophonii pulveriſati imponitur, & tandem c) priſmate ferreo calido

(§. 202 nro 2. b.) ferrumen (§. 202. nro 1.) contingitur; huic illico pars ferruminis fusi adhæret, quæ ope prismatis metallo obducendo imponitur, & tamdiu rursum prorsum prismate movetur, donec metallum obductum est.

4) Quia ferro, ob gravitatem specificam minorem, ferrumen dictum (§. 202. nro 1.) difficillime adhæret, exactius, quam reliqua metalla, a sordibus purgandum; hoc vero obtinetur, si a) abraditur lima, b) imponitur sal ammoniacum solutum, c) aqua hujus solutionis calore aufertur, & hoc vltimum toties reiteratur, donec sal siccum non amplius griseum, sed album superficiei ferri inhæreat, d) sali ammoniaco adhærenti imponitur colophonium pulverisatum: Reliqua fiant, vti nro 3. c. diximus.

5) Quodsi tandem metalla ferrumine obducta (verzinnte Bleche) ferruminare volumus, sibi invicem, interposito colophonii pulvere, imponantur, prismate calido novum ferrumen imponatur, (§. 202. nro 3. c,) & eousque agitetur ope prismatis, donec superficies contingentes metallorum obductæ sint.

§. 203.

Notandum quoque

1) non opus esse, vt aurum, argentum & plumbum prius ferrumine obducantur,

sunt

ſunt enim vel ſpecifica gravitate æqualia, vel majora ferrumine. Hinc ferrumen iſtis, a ſordibus lima purgatis, ſtatim adhæret.

2) Quia vero ferrumen fluidum permanere debet tamdiu, donec pars obducenda obducta ſit, calor vero ex corporibus calidis in alia frigida, calidis gravitate ſpecifica vel æqualia, vel majora, citiſſime tranſit, (§. 260.) vel tenues eſſe debent lamellæ metallicæ ſtanno obducendæ, ferruminandæve, ita, vt calor priſmatis cuprei ſufficiat ad easdem calefaciendas; vel, ſi craſſæ ſunt, ad ignem prius calefieri debent.

3) Cum colophonium nihil præſtet, niſi, quod, tanquam pingue, ignem facillime aſſumat, & retineat, adeoque, præterquam quod aerem inter lamellas vniendas hærentem expellat, tam metallis vniendis calorem det, ita vt nequaquam ferrumen ſuo calore privet, quam ferruminis calorem conſervet, atque hoc fluidius reddat, (§. 620. nro 2. & 3.) hinc quodlibet pingue ferme ejus vicem ſupplere poteſt, & ab aliis etiam, vel vnice oleum olivarum, vel pulpa ex partibus æqualibus colophonii atque olei olivarum adhibetur.

CAPVT IV.

DE MIXTIONE ET SEPARATIONE.

§. 204.

Mixtio naturalis est penetratio fluidi in interstitia, poros, vel etiam spatia ab aliis particulis jam occupata, alius corporis, sive solidi, sive fluidi; vel generatim: Mixtio est talis coordinatio partium minimarum diversorum corporum, qua quælibet particula vnius corporis contingit aliam alterius.

SCHOLION.

Interstitium dico spatiolum tale, quod inter aliquot contiguas sphærulas fluidi, vel, si de solidis sermo sit, inter ejusmodi particulas hæret, quæ, in homogeneo corpore, easdem quas totum habent proprietates, excepta magnitudine. Similares ejusmodi particulas vocare solent. Poros voco, quæ in particula similari insunt, cava. Spatium vero ab alia particula jam occupatum appello, omne spatium ante mixtionem, a particulis vnius miscendi, post mixtionem vero a particulis alterius miscendi repletum. Ex quo patet, etiam

tale

tale ſpatium interſtitii nomine venire poſſe atque debere.

§. 205.

Eſt igitur mixtio naturalis (§. 240) actio fluidi, quæ, partim a gravitate ſpecifica iſtius, in quod agit, (§ 161. nro 1.) partim a partium ejusdem cohæſione, (§. 188.) partim a magnitudine interſtitiorum pororumque, (§. 204.) partim vero a particularum fluidi agentis magnitudine (§. 145.) & impetu (§. 68. & 70.) determinatur.

§. 206.

Quia penetratio in poros ſupponit actionem in ſuperficiem, i. e. adhæſionem fluidi penetrantis; (§. 171. nro 6. & §. 109.) nullum vero fluidum adhæret alii corpori, niſi iſtud hoc ſit ſpecifice levius, (§. 161. nro 1.) etiam nullum fluidum miſcetur naturaliter, i. e. ſine vi externa, cum alio corpore, niſi fluidum penetrans ſit ſpecifice levius, vel, niſi particulæ, ex reactione penetrantes, ſi ſunt ſpecifice graviores, contingantur, in punctis oppoſitis, a particulis diverſæ gravitatis ſpecificæ. (§. 161. nro 2. §. 242. n. 1. 2.) Modus mixtionis ex jam datis, atque §o 145. dictis patet. Phænomena vero huic regulæ contraria infra §. 230. & ſeqq. explicabo.

§. 207.

Penetrationi reſiſtit partim cohæſio partium fluidi penetrantis, partim cohæ-

ſio partium corporis penetrandi; & hoc fit, modo dum introitus tantum ad interſtitium minor eſt interſtitio ipſo; modo ipſa magnitudo interſtitii deprehenditur minor particula, quæ intrare conatur. In vltimo caſu cohæſio partium ſolidarum per actionem partium fluidarum verſus ſolidum eſt ſuperanda. Vis igitur fluidi, qua partes ſeparare conatur, tametſi in ſe ſit minor vi partium ſolidarum ſpecifice graviorum, major tamen evadere debet cohæſione partium, & hoc quadruplici tantum modo obtinetur:

1) Multitudine partium fluidarum verſus paucas ſolidas ſimul agentium.

2) Exiguitate partium fluidi, vti ſecundum dicta §o 145. demonſtrari poteſt.

3) Gravitate ſpecifica, quæ, pro ratione magnitudinis particularum, haud longe inferior eſſe debet gravitate ſpecifica ejus, cum quo mixtio fit; (§. 182. 186.)

4) Impetu vnius vel vtriusque aucto.

SCHOLION.

Multitudinem partium fluidarum verſus paucas ſolidas ſimul agentium, gravitatem ſpecificam fluidi ad gravitatem ſpecificam ſolidi proxime accedentem, itemque impetum fluidi verſus ſolidum, vel contra, ſolidi verſus fluidum, actionem fluidarum partium in corpora ſolida augere,

augere, probatione non eget. Positis vero reliquis tribus conditionibus iisdem particulas minores majorem vim ad solidorum cohæsionem superandam exercere posse, quam majores, quadruplici nititur fundamento:

1) Particulæ minores in interstitia solidorum majorum penetrare, hinc ibi contra cohærentes solidorum particulas agere valent, quas particulæ majores nunquam contingerent.

2) Eædem fluidi particulæ minimæ, quatenus ad singulas minimas solidi accedunt particulas, quarum quoque cohæsio pro ratione molis est minima, facilius quoque solitariarum quam plurium superabunt cohæsionem.

3) Cum superficies corporum in relatione ad massam crescant, si moles decrescit, vt particulæ minores in pluribus punctis, relative ad suam massam, corpora, in quæ agant, contingant, necesse est; ergo conditionem actionis ex adhæsione exiguitate partium augeri (§. 147. nro. 2.) patet.

4) Quia particulæ minores minus quoque sunt graves seu ponderosæ majoribus, idem hocce pondus exiguum, si particulæ lateraliter vel sursum agunt contra solidum, huic actioni minus resistere potest.

5) Augmentum actionis mechanicum, ex vi nempe composita, quando e diame-

metro oppositæ particulæ fluidi contra duas agunt particulas solidi, (§. 145.) fit quoque tanto majus quo minores sunt particulæ fluidi agentes, minus enim tunc inter se distant, ergo actio composita sub angulo fit magis acuto, ergo & diagonalis, quæ exprimit quantitatem actionis compositæ, (§. 65.) erit major. (§. 50.)

§. 208.

Quodsi ergo fluida homogenea ita juxta sese ponuntur, vt sese tangant, miscebuntur quidem; impetum enim obtinent partes eorundem a contacto, (§. 185.) minime vero tota, nec in momento, (si eas particulas exceperis, quæ primæ sunt in mixtione) ideo, quia sunt homogenea, i. e. particulas habent æqualis vis insitæ, & ejusdem magnitudinis atque figuræ. Quælibet igitur tantum resistit, quantum ab altera impellitur, (§. 18.) ergo tanto facilius impediunt introitum particularum in interstitia, cum simul particulæ sint sphæricæ, (§. 165. nro. 3.) adeoque interstitia semper minora, quam particulæ, quæ intrare conantur. Quodsi vero impetus exterius accedit fortior, vel per longius tempus juxta sese stant, mixtio sat perfecta obtinetur.

§. 209.

Haud valet quidem tempus vires æquales reddere inæquales, ast, in nostro mundo, in corporibus, quam maxime ad-

adparenter homogeneis, nulla eſt perfecta homogeneitas, id quod a poſteriori probari poteſt; Non enim ſolum quotidiana experientia loquitur diverſitatem hominum inter ſe, animalium inter ſe, foliorum inter ſe; ſed & microſcopia teſtantur, particulas pulveris lycopodii, vel alius ejusdem generis, tametſi nudo oculo videri nequeant, omnes inter ſe differre; immo vera cauſa refractionis(§.417.) combinata cum experientiis de coloribus (§. 444. & ſeqq.) oſtendit, minimum ſeptem particularum ignearum diverſas ſpecies nudo oculo percipi poſſe. Admiranda igitur hæc diverſitas, etiam in minimis, ſat probabilem diverſitatem vniverſalem omnium rerum creatarum reddit.

SCHOLION.

Hanc theſin, omnia corpuſcula quantumvis minima hujus mundi aliquo modo inter ſe differre, i. e. non dari perfecte homogenea, Illoſtris invenit LEIBNIZIVS, & principium vocatur indiſcernibilium.

§. 210.

Diverſæ igitur particulæ, fluidum conſtituentes, tam per ſe ad motum continuum tendunt; (§. 24.) quam etiam ab aere, igne, motu corporum externo &c. juvan-

juvantur, (§ 476. uro. 6.) vt ſic mixtio perfecta tandem obtineatur.

§ 211.

Exempla mixtionis ejusmodi imperfectæ ab initio, & quæ tarde fiat, videmus, quando guttulam aquæ tinctæ inſtillamus quantitati aquæ limpidæ, vel guttulam ſpiritus vini tinctam ſpiritus vini limpidi quantitati, tunc enim liquor tinctus ſub maſſæ irregularis, vel ſub columnæ irregularis, vel ſub filamentorum forma, lente cadit, (§. 139. 129.) & per plura minuta parum mixtus hæret in fluido limpido. Tarda quoque ad oriret mixtio, ſi fluidi tincti & non tincti guttulæ ita juxta ſeſe corpori ſolido ſpecifice graviori imponuntur, vt vnam vel duas lineas ſe invicem diſtent; ſic enim, diffluendo (§. 154.) ante contactum, baſin majorem, altitudinem vero minorem acquirunt, ita, vt altera ſuper alteram ruere, &, tincta inferiorem, non tincta vero ſuperiorem occupante locum, (§. 139. 129.) iſta, ſuo colore ſubducto, perfectam mixtionem mentiri nequeat, id quod fieret, ſi guttulæ majores immediate juxta ſeſe ponerentur. Simili modo, ſi major fluidi quantitas alii majori affunditur, propter impetum majorem, quem tam a pondere, quam a lapſu, (cap. 12.) dum vna alteri affunditur, obtinent, celerior quidem

dem fit mixtio, minime vero eam primis momentis perfectam esse, in plerisque αὐτοψίαι monstrat; in reliquis vero adparentem tantum esse mixtionem perfectam, partim rationes adductæ, (§. 208.) partim alia phænomena fluidorum, ad miscelam summe aptorum, quæ tamen non in momento perfecte miscentur, infra (§§. 214 & 251.) adducenda, docent.

§. 212.

Difficilior & tardior est fluidorum mixtio, si fluida gravitate quidem specifica sunt diversa; aut vel ambo particulis æqualibus, vel specifice levius haud sufficienter minoribus, gaudent: Tunc enim specifice gravioris cohæsio major est, (§. 182.) specifice levioris vero vis agendi, tam in se, (ex hypoth. & §. 182.) quam ob particulas magnas, minor. (§. 145.) Exempla tardæ ejusmodi mixtionis videmus, quando aliquot cerevisiæ vnciis aquam imponimus interjecto linteamine, ne aqua cum impetu in cerevisiam incidat. Stant enim per quinque, immo in loco quieto, vbi nempe nec homines ambulant, nec ædificia a plaustris, per plateas vectis, agitantur, nec januæ frequentius & cum ictu clauduntur, nec aer impetuose per conclave ruit, per quadraginta dies sibi impositæ, sine mixtione plenaria, partes tamen aquæ, immediate

diate contingentes cereviſiæ partes, miſcentur cito cum hiſce: Impoſſibile enim eſt, vt omnis impulſus evitetur. Simile adparet, ſi aquæ ſpiritum vini imponimus; ergovnciam ſemis ſpiritus vini impoſui aquæ vnciis duabus, & ſteterunt ad plenariam mixtionem per tres, interdum per quatuordecim dies; ſic quoque guttulas ſex aquæ vnciæ vni olei carvi inſtillavi, & poſt anni decurſum mixtio demum abſoluta erat. De horum vero fluidorum gravitate ſpecifica diverſa nemo dubitat, & certum quoque eſt, particulas earundem, vel eſſe æquales, vel minimum haud adeo magnitudine differre, ſi oleum & aquam exeperis; probabile enim eſt, cum olea ex vegetabilibus, adeoque ex ſpecifice gravioribus, quam eſt aqua, (§. 152.) parentur, & tamen multa olea aqua ſint ſpecifice leviora, olei particulas majores eſſe aquæ particulis.

§. 213.

Impoſſibilis evadit mixtio, ſi iſtud fluidum, quod particulas habet majores, longe gravitate ſpecifica altero eſt inferius; reſiſtentia enim ſic multo major, vis vero ad penetrandum longe minor eſt, (§. 207.) quam ad mixtionem requiritur. Exempli loco poſſunt eſſe aqua cum mercurio, & oleum cum mercurio, tametſi diverſam particularum ma-

magnitudinem non nisi probabiliter adsumere liceat.

§. 214.

Promtissima vero debet esse mixtio, si fluidi specifice levioris particulæ vel æquales, vel minores etiam sunt interstitiis fluidi specifice gravioris: Causa enim introitus sufficiens, (§. 207.) & nulla resistentia adest. Exempla mixtionis promtæ dant mixtiones olei tartari per deliquium cum spiritibus acidis.

§. 215.

Possunt tamen fluida quæcunque cito misceri, tametsi non perfecte, si impetus, vel ex sola gravitate specifica majore ejus, quod alteri infunditur, vel per descensum, vel denique concussione vasis, in quo existunt fluida, accedit. Impetus enim ad penetrandum augetur, & resistentia imminuitur. Prioris exemplum habemus, si aquæ cerevisiam, vel spiritui vini aquam imponimus: Alterum adparet, si ex loco altiori fluidum effunditur in aliud quoddam fluidum, in loco quodam inferiori existens. De tertio haud opus est exemplum adferre.

§. 216.

Tametsi vero cito mixtio sic (§. 215.) obtineri queat, fluidorum alioqui non cito miscibilium; minime tamen in omnibus

bus ejusmodi fluidis perfecta est, aut in omnibus diu durat. In iis tamen perfecta fit, & diu durat, vbi particulæ, ratione gravitatis specificæ & magnitudinis, sunt, vel perfecte, vel quam proxime, æquales; (nihil enim impedit, quo minus particula quævis alius æqualis locum obtinere queat:) in aliis vero per vnum tantum minutum secundum durat, vt in iis, quæ multum gravitate specifica differunt, particulas vero habent, ratione magnitudinis, vel æquales, vel, si inæqualitas adest, specifice gravius minores obtinet, quam levius; e. g. si mercurius cum aqua, vel spiritus vini cum oleo tartari per deliquium, concussione vasis, miscetur; in aliis, vbi particulæ parum, ratione gravitatis specificæ, vel magnitudinis partium, differunt, ad aliquot minuta secunda, vel etiam prima, durat. Idem fit, si vel vnum, vel vtrumque fluidum est viscidum, quocunque modo alioqui differant, e. g. si oleum cum aqua vel cum spiritu vini miscetur; semper enim specifice gravius inferiorem, levius vero superiorem occupabit locum, (§. 138.) tametsi, propter visciditatem, tarde admodum fieri queat.

SCHOLION 1.

Vnica ratio, ob quam contenta in fluido a fluido sese separare conantur, est pon-

pondus vel contenti, vel fluidi. Prius, qualecunque sit, efficit, vt contenta fundum petere conentur in fluido, (§. 57. 129.) alterum, si fluidum est specifice gravius contentis, hæc superiora versus premit. (§. 132.) Ratio vero sustinens corpora in fluido vel est pondus fluidi, vel cohæsio contenti cum fluido, & particularum fluidi cohæsio inter se.

SCHOLION 2.

Pondus fluidi raro est vnica sustentationis causa; tunc nempe demum talis esse potest, si contentum & fluidum continens, ejusdem est gravitatis specificæ, (§. 137.) id quod in fluidis homogeneis locum habet. Cohæsio igitur contenti cum particulis fluidi, & hujus visciditas (§. 182.) sunt ordinariæ sustentationis causæ.

SCHOLION 3.

Quo minus contentum specifice gravius, in fluido, ob suum pondus descendat,

1) partes contentæ debent esse valde exiguæ; sic enim earum pondus non solum in se spectatum erit vix sensibile, sed in relatione quoque ad cohæsionem particularum fluidi erit tale, vt longe sit minus, quam cohæsio partium fluidi inter se & cum contento: Hocce enim quo

minus eſt, tanto major erit ejus ſuperficies reſpectu maſſæ ejus, hinc tanto plura erunt puncta contactus, eodem reſpectu; ergo tanto major cauſa cohæſionis occaſionalis, ergo tanto major cohæſio. (§. 147. nro. 2.)

2) Ita in fluido vt partes contentæ ſint diſpoſitæ, neceſſe eſt, vt nulla alteram tangere queat; jungerentur enim, pondus creſceret, cohæſio vero cum fluido (ob ſuperficiem contenti relative ad maſſam decreſcentem) imminueretur, ergo fundum peterent.

SCHOLION 4.

Diſpoſitio hæc partium contentarum in fluido (Schol. 3. nro 2.) obtinetur,

1) ſi particulæ contentæ hærent in interſtitiis naturalibus particularum fluidi, i. e. vel inter quatuor particulas tetraedrice poſitas, vel inter quinque hexaedrice poſitas, vel inter ſex octaedrice, vel inter octo hexaedrice poſitas.

2) Si majores quidem ſunt dictis interſtitiis naturalibus, (nro. 1.) vndiquaque tamen particulis fluidi cinctæ; Major enim cum ſit cohæſio partium fluidarum cum contento, quam inter ſe, (§. 161. nro. 4.) niſi externa vis, partes fluidi a cohærentibus contentis ſeparans, accedat, particulæ in fluido contentæ jungi non poterunt.

SCHO-

SCHOLION 5.

Vt contenta ſpecifice leviora in fluido maneant graviori, aut in interſtitiis naturalibus particularum fluidarum (Schol. 4. nro. 1. ad §. 216.) hærere, aut ipſa fluidis partibus adhærere, easdemque circumdare debent. In priori caſu a fluido premi nequeunt, ergo, cum non adſcendant, niſi quatenus a fluido premuntur, (§. 132.) non adſcendunt. In poſteriori caſu, niſi vel tertium corpus accedat, cohærentes particulas ſeparare valens, vel differentia, inter gravitatem ſpecificam mixti, i. e. partium per cohæſionem junctarum, & gravitatem ſpecificam fluidi gravioris, major ſit cohæſione partium fluidi, nullus fit adſcenſus: Ea enim tantum vis, qua ſpecifice gravius levius ſuperat, leviora corpora in graviori ſurſum pellit. (§. 132.)

§. 217.

Facta mixtione perfecta tali, qua particulæ vnius fluidi intrant in interſtitia alterius, (§. 214.) non poteſt non fieri quædam alteratio. In iſtis enim interſtitiis hærent aut corpora ſenſibilia, aut minus ſenſibilia; quæcunque ſint corpora in interſtitiis hærentia, (§. 3.) certum eſt, per ejusmodi miſcelam, (§. 214.) interſtitia fluidorum anguſtari; hinc eadem corpora, quæ antea, in iisdem vlterius hærere

haud posse. Ergo ex interstitiis partim propelluntur ab intrantibus, partim vero ipsa prodeunt, ob inæqualem adhæsionem.

§. 218.

Vt pateat, prodire particulas corporum, in interstitiis fluidorum hærentes, ob inæqualem adhæsionem, adsumantur quatuor particulæ fluidi *abde*, in harum interstitio hæreat alia particula *c*, hæc contingat omnes quatuor fluidi particu-
Tb. VII. Fig. 36. las, ergo omnibus æque adhærebit, i. e. sustentatur a fluido, qualiscunque sit ejus gravitas specifica, modo pondus sit satis exiguum pro ratione molis. (§. 161. n. 3. & 4.) Accedat jam particula *f*, fluidi, quod in interstitia harum particularum penetrare conatur, hæc dum separat particulas *d* & *e*, (§. 207. 147.) aut actu tollit cohæsionem particularum *d* & *e* cum particula *c*, aut minimum angulum *d c e* majorem, & sic simul actionem versus *f* minorem, reddit; (§. 50. 65.) quicquid fiat, cum actio particulæ *c* versus *g* immutata maneat, (ex hypoth. § 49.) erit hæc tunc, quando particula *f* separat partes *d* & *e*, semper major actione particulæ *c* versus *f*, adeoque movebitur particula *c* versus *g*, (§. 25. §. 180. & Schol.) nisi visciditas vel cohæsio particularum *a* & *b* obstet, (§. 165.) Eodem modo exitus demonstra-

tur;

tur, ſi tres, vel quatuor tetraedice poſitæ, vel 5. 6. 8. particulæ fluidi vnam particulam ſolidi ſuſpenſam tenent. Dedi demonſtrationem de vnica particula hærente in interſtitiis, tametſi nec credam, vnquam vnicam particulam ſolidi hærere in interſtitiis fluidorum, nec, ſi hæreret, tanta gaudere vi, vt cohæſionem particularum fluidi ſuperare queat, (§. 145.) ſed plurium in vno interſtitio hærentium, i. e. corpus vnum compoſitum exhibentium, vis id valet: Quemadmodum enim, ſi aqua tangitur a corpore ſpecifice graviori, non ſola particula tacta, ſed multæ vicinæ agunt & adſcendunt verſus ſolidum contingens; ſic etiam, vnius tactæ adhæſione imminuta, plurium actio verſus hunc locum contactus imminuitur, actio vero in oppoſitum relative augetur.

§. 219.

Particulæ ſenſibiles, in interſtitiis fluidorum hærentes, ſunt corpora, vel elaſtica, compreſſa a particulis cohærentibus fluidi, in quo hærent, vel non elaſtica, eaque vel ſpecifice graviora, vel leviora, particulis fluidi. Si ſunt ſpecifice leviora, & elaſtica, atque compreſſa a particulis fluidi, quia penetratio fluidi accedentis fit in momento fere, multa millia particularum elaſticarum ſimul prodire debent, quæ, quia ſunt ſpecifi-

ce leviora, adſcendunt, &, quia ſunt elaſtica atque compreſſa, compreſſione ceſſante, ſeſe expandunt, (§. 191.) fluidum, in quo hærent, ſuperiora verſus pellunt, & ſic ebullitionem (§. 477. n. 2.) præſtant: ſi cum calore fit, (§. 606. 607.) dicitur effervescentia; ſi tarda fit, fermentatio nominatur. Hoc vero, me non monente, patet, tanto majorem eſſe ebullitionem, quo major fuit compreſſio particularum elaſticarum, (§. 191.) & quo plures ſimul prodeunt, itemque, quo major eſt gravitas ſpecifica fluidi, (§. 132) in relatione ad particulas prodeuntes.

§. 220.

Exempla ejusmodi mixtionis cum ebullitione dant ſpiritus acidi cum oleo tartari per deliquium, item ſpiritus cochleariæ vinoſus, & ſpiritus vini rectificatiſſimus cum ſpiritu ſalis ammoniaci, ſpiritu tartari, ſpiritibus acidis, & aqua; imo etiam cum oleo tartari per deliquium non ſufficienter ſaturato, tametſi ſine concuſſione non miſceatur ſpiritus cochleariæ cum oleo tartari per deliquium. Notandum tamen, ſpiritus cochleariæ ebullitionem cum reliquis fluidis, longe minorem eſſe, ebullitione (§. 219.) ſpirituum acidorum cum oleo tartari per deliquium, cujus ratio ex §. 219. & additis

flui-

fluidorum ſpecificis gravitatibus, patet, quas ita reperi: Oleum vitrioli habet 125, oleum tartari p. d. 112. ſpiritus acidi 80, ſpiritus tartari 72, ſpiritus ſalis ammoniaci 70, aqua $70\frac{1}{3}$, ſpiritus cochleariæ vinoſus 60, grana, ſi in eodem vaſe æquali quantitate ponderantur.

§. 221.

Inſtituendo hæc experimenta didici, particulas alcalicas intrare in interſtitia fluidorum acidorum, ſequenti modo: Infundebam ſpiritum cochleariæ oleo tartari per deliquium, &, concuſſione facta, cum diſtincte, quod volebam, haud viderem, aliquot guttulis tincturæ ſandali rubicundum ſpiritum cochleariæ reddere volebam, eum nempe, qui jam ſemel, per concuſſionem vaſis, mixtus fuerat cum oleo tartari per deliquium, (§. 215.) ſed, rurſus ſeparatus ab eodem, (§. 216.) ſuperiorem occupabat locum; aſt ſandali tincturæ guttulæ nec miſcebantur, nec deſcendebant in ſpiritu cochleariæ, id quod tamen, ob gravitatem ſpecificam, fieri debere, ex §. 211. atque ex propria experientia, alio tempore facta, ſciebam. Ex eo igitur, quod tinctura ſandali non ſubſidebat, concludebam, gravitatem ſpecificam ſpiritus cochleariæ auctam eſſe, hoc augmentum non niſi a miſcela particularum olei tartari per deliquium

prodire potuiſſe, hinc, hærere quasdam olei tartari particulas in interſtitiis ſpiritus cochleariæ.

§. 222.

Ex his (§. 221.) ſequitur, vt olei tartari per deliquium quantitas minor, ſpiritus cochleariæ vero quantitas, ſi non major evadat, ſaltim eadem maneat poſt mixtionem violentam, quam eſt ante eandem: Et hoc quoque experientia confirmavit. Notata enim olei tartari per deliquium non perfecte ſaturati altitudine, in vitro quodam, infudi ſpiritum cochleariæ, &, hujus quoque altitudine notata, poſt factam concuſſionem, mixtionem, atque ſeparationem, horum fluidorum, minorem olei tartari, majorem vero ſpiritus cochleariæ deprehendi altitudinem.

§. 223.

Per alia experimenta edoctus ſum, ſpiritum cochleariæ vinoſum intrare in interſtitia ſpirituum acidorum; ergo concludebam, quia particulæ fluidorum ſunt rotundæ, (§. 165. nro. 3.) hinc interſtitia ſemper minora, quam particulæ, quicquid intrat in interſtitia particularum alicujus fluidi, iſtud minus eſſe debet, quam particulæ fluidi: Atqui olei tartari per deliquium particulæ intrant in interſtitia ſpiritus cochleariæ vinoſi; (§. 221.) Ergo

par-

particulæ olei tartari per deliquium minores ſunt particulis ſpiritus cochleariæ; aſt hujus ſpiritus particulæ intrant in interſtitia ſpirituum acidorum, ergo, non ſolum particulæ ſpiritus cochleariæ, ſed multo magis particulæ olei tartari per deliquium, minores erunt particulis ſpirituum acidorum, & in horum interſtitia intrabunt.

§. 224.

Hanc vltimam concluſionem, tametſi per reiterata experimenta præmiſſas erroneas deprehenderim, potiſſimum, quod alcalicæ particulæ intrent in ſpiritum cochleariæ, a poſteriori tamen, feliciſſimo cum ſucceſſu, probavi, miſcendo oleum tartari per deliquium cum ſpiritibus acidis. Ne vero diverſa gravitas ſpecifica miſcendorum effectum redderet dubium, primo oleum tartari per deliquium vaſi vitreo infudi, ejusque altitudinem notavi, dein ſpiritum quemcunque acidum, vel plane non, vel leviſſime tinctum, guttatim inſtillavi, ita tamen, vt guttulæ non in aere liberiori, ſed ad parietes vaſis vitrei, ad oleum tartari per deliquium deſcenderent. Sic vidi, altitudinem olei tartari p. d. continuo decreſcentem, manifeſto indicio, ſalis alcalici particulas in interſtitia fluidorum acidorum penetraſſe. Quodſi enim con-

tra

tra acidæ particulæ in alcalicorum interſtitia intraſſent,

1) minimum hujus ſalis altitudo in vaſe decreſcere haud potuiſſet;

2) initium efferveſcentiæ minimum paullo infra ſuperficiem ſuperiorem ſalis alcalici fieri deberet,

3) mixti fluidi color magis ad colorem olei tartarei albicantem accedere deberet, quia, ob interſtitia minora, (§. 165. n. 3.) etiam quantitas particularum, interſtitia alius fluidi occupantium, minor erit quantitate ſive magnitudine ejus fluidi, in cujus interſtitia penetratio facta eſt; tametſi numero partium vel parum, vel plane non, differant: Quodſi vero particularum albicantium mixtum conſtituentium quantitas major eſt, quam rubrarum, etiam mixti color magis ad albicantem, quam ad rubicundum, accedere debet: quorum tamen contraria in experimentis adparent.

§. 225.

Plura afferre poſſem ratione quantitatis fluidorum miſcendorum; it. experimenta cum oleo vitrioli inſtituta; ſed hæc ſufficiant, ſatis enim probant, quæ probare debent, præſertim, cum ad chymicum potius, quam phyſicum forum pertineant. Plura in diſſertatione mea, *de penetratione ſalis alcali in interſtitia ſalis acidi*, videri poſſunt.

§. 226.

§. 226.

Si particulæ, in interſtitiis fluidorum hærentes, non ſunt elaſticæ, propelluntur tamen poſt ejusmodi miſcelam, (§. 214.) ſive id fiat modis §is 217. & 218. dictis, ſive particulæ, in interſtitiis vtriusque fluidi miſcendi hærentes, ſeſe vniant, (§. 161. 162.) & ſic majus occupent ſpatium, quam interſtitia dare poſſunt. Occupabunt igitur loca a particulis ipſius fluidi occupanda, ergo mutant æquilibrium columnarum fluidi, in quo hærent, ergo, vel adſcendunt, ſi ſunt ſatis ſpecifice leviores, i. e. ſi differentia inter gravitates ſpecificas contenti & continentis major eſt eorum cohæſione, vel fundum petunt, ſi ſunt ſatis ſpecifice graviores. (§. 132. 129.) Hunc exitum particularum ex interſtitiis fluidorum præcipitationem appellant. Sic, priori modo, ſoluta a ſpiritu vini, præcipitantur ab aqua, & contra; poſteriori vero, ſoluta ab acidis, præcipitantur ab alcalicis; immo ab aqua calcis vivæ, & ab aliis acidis; ſic ſolutio mercurii in ſpiritu nitri præcipitatur a ſpiritu ſalis, & ſal, hærens in oleo vitrioli, a ſpiritu ſalis atque aqua.

SCHOLION 1.

Corpora in fluido ſuſtentata manent talia, niſi cauſæ ſuſtentationis mutentur. Cum igitur ſeparatio particularum e fluido

do, in quo ſuſtinebantur, dicatur præcipitatio, omne id, quod ſuſtentationis tollit cauſas, præcipitationem efficiet, quod enim particulæ non amplius ſuſtentatæ adſcendant vel deſcendant in fluido, vnice ex legibus hydroſtaticis, capite ſecundo datis, fluit.

SCHOLION 2.

Cauſa ſuſtentationis præter pondus fluidi ſuſtentantis generatim quidem eſt gradus cohæſionis major, quam vis, qua contenta in fluido adſcendere vel deſcendere conantur, i. e. differentia gravitatum ſpecificarum continentis & contenti: (§. 129. 132. & Schol. 2. ad §. 216.) Obtinetur tamen

1) exiguitate partium contentarum; (Schol. 3. nro. 1. ad §. 216.)

2) ſi contenta ſunt nimis ſpecifice gravia, vt metalla, mixtione cum leviori-bus cohærentibus, v. g. ſalibus, compoſitum enim ex vtroque non poteſt non graviore eſſe ſpecifice levius; (Schol. 2. ad §. 216.)

3) viſciditas fluidi ponderi contenti proportionata:

4) eo, quod quævis particula contenta fluidi particulis circumdatur, ita vt contentæ particulæ ſeſe tangere, magnitudinemque vna cum pondere augere, nequeant: id quod fit, ſive particulæ conten-

tentæ, interſtitia fluidorum naturalia tantum, ſive talia interſtitia, quæ, ante penetrationem particulæ contentæ, ab aliis fluidi particulis jam erant occupata, ſive ex parte iſta, ex parte hæc occupent. (Schol. 4. & 5. ad §. 216.)

5) Motus quoque fluidi inteſtinus vehementior cauſa temporaria ſuſtentationis eſſe poteſt, ita, vt corpuſcula, quæ ex nulla priorum adductarum cauſarum in fluido ſuſtineri poſſunt, motu accedente ſuſtineantur, motu vero ceſſante ſecundum leges hydroſtaticas vel adſcendant, vel deſcendant. Exempli loco aqua turbida eſſe poteſt.

SCHOLION 3.

Cauſæ igitur præcipitationis ſeu ſeparationis contenti a fluido ſuſtentante & continente, cauſis ſuſtentationis contrariæ, ſunt

1) magnitudo particularum contentarum aucta; creſcit enim ſic pondus decreſcente cohæſione; (Schol. 3. nro. 1. ad §. 216.)

2) Separatio minus ſpecifice fluido graviorum a magis ſpecifice gravioribus; fit enim ſic pondus ſpecifice gravioris majus cohæſione; (Schol. 2. nro. 2.) & inæqualis contenti cum continente cohæſio; (§. 218.)

3) Gradus viſciditatis fluidi mutatus; quod-

quodſi enim imminuitur, fieri nequit, vt gradus minor cohæſionis idem pondus majus ſuſtinere queat, quod cohæſioni majori erat æquale; quodſi vero augetur, partim quædam partes fluidæ, contentum cingentes, auferuntur, partim, quia viſcidiorum fluidorum partes majori vi in ſe mutuo, & verſus corpuſcula contenta, agunt, quædam partes contentæ ex ſuis loculis propelluntur, partim vero gravitas ſpecifica mixti, hinc gradus preſſionis fluidi ex pondere verſus contentum, ſimul mutatur, ex quibus omnibus partes antea ſeparatæ junguntur, junctæ vero non amplius ſuſtentantur.

4) Separatio particularum fluidi continentium a contentis & in fluido ſuſtentatis; hanc enim ſeparationem, quocunque iſta fiat modo, non poteſt non ſeparatarum particularum ſequi junctio.

5) Quodſi denique quædam vel omnes partes in fluido per motum tantum fluidi ſuſtentantur, probatione non eget, ceſſante motu ceſſare quoque ſuſtentationem, id eſt, fundum vel ſuperiora petere contenta.

SCHOLION 4.

Experientia dicta (Schol. 3.) abunde probat; modi tamen practici, quibus datæ præcipitationis cauſæ obtinentur, ad chymiam magis, quam ad Phyſicam pertinent.

nent. Hinc dicta, pro cognitione præcipitationis theoretica, ſufficiant. Hoc tamen adhuc notandum, eam tantum præcipitationem dici veram, quando partes ex cohæſione ſuſtentatæ a fluido ſeparantur: quodſi vero partes per motum tantum fluidi ſuſtentatæ ex hoc ſecedunt, improprie dictam eam eſſe præcipitationem.

SCHOLION 5.

Notatu quoque dignum eſt, niſi fluidum ſufficienter ſit ſaturatum, i. e. niſi tot contineat partes alterius corporis, quot continere poteſt, præcipitationem ſequi vel nullam, vel levem. Cum enim omnis ratio veræ præcipitationis (Schol. 2.) eo redeat, vt æqualitas inter pondus contenti atque cohæſionem continentis mutetur, (Schol. 3.) niſi fluidum ſit ſaturatum, plures contenti partes ſuſtentare valebit: ergo gradus cohæſionis major eſt pondere; ergo pondus augeri poterit, nec tamen majus evadet cohæſione, atque cohæſio minui poterit, ita tamen, vt vel plane non vel paullulum tantum minor fiat pondere contenti; ergo vel nulla vel levis ſaltim ſequetur præcipitatio.

§. 227.

In experimentis hujus naturæ (§. 226.) inſtituendis quam maxime circumſpecte

agere debemus, ne phænomena, adparenter contraria, pro actu contrariis hisce thesibus habeamus; cum enim in fluidorum interstitiis, particulæ, tam fluido specifice graviores, quam leviores, vel, in vno fluido miscendo, particulæ specifice graviores, in altero specifice leviores, contineri queant, (§. 218.) nonnunquam partes protrusæ fundum petent, quæ sublimiora petere debebant, & contra adscendent, quas descensuras credebamus: nonnunquam etiam in fluido suspensa manebunt ad tempus, partim ob motum particularum fluidi, partim, quia gravitas specifica, ex miscela partium specifice graviorum & leviorum orta, gravitati specificæ fluidi æqualis facta est, partim si particulæ ex interstitiis prodeuntes sunt nimis exiguæ, ita vt earum pondus visciditatem fluidi superare nequeat. (Schol. 5. ad §. 226.)

§. 228.

Sic, si spiritui vini camphorato infundimus parum aquæ, præcipitari ordinarie deberet camphora in fundum vasis; ast sæpissime adscendit, ob particulas aereas intermixtas, & simul prodeuntes ex interstitiis spiritus vini, vel etiam aquæ, id quod cognoscitur ex eo, quando camphora, in sublimiori loco hærens, concussa, inferiorem petit. Inversa ratione, si eidem spiritui vini camphorato miscemus

mus ſpiritum acidum, cum camphora ſit ſpecifice levior, quam aqua, adeoque multo magis quam ſpiritus acidus, adſcendere deberet camphora ex interſtitiis propulſa, aſt ſæpius deſcendit, ob vnitas particulas acidas.

§. 229.

Cuilibet vero ex legibus hydroſtaticis, capite ſecundo demonſtratis, patebit, particulas, ab admixto quodam fluido, ex interſtitiis alicujus fluidi protruſas, & fundum petentes, in fluido ſuſpenſas ſervari poſſe, addita majori quantitate, vel ejusdem, vel alius paullo ſpecifice gravioris fluidi; vel contra, propulſas particulas, ſublimiora petentes, mixtas retineri poſſe, addita majori, alius fluidi ſpecifice levioris, quantitate, præcipue ſi admixtum fluidum ejus eſt indolis, vt partes per præcipitationem junctas rurſus diſſolvere valeat; id quod, in medicamentorum diſpenſatione, inſignem habet vſum.

§. 230.

Sequitur jam mixtio fluidorum cum ſolidis: De hac vero, ex ſupra dictis, patebit, cum nullum fluidum ſpecifice gravius adhæreat ſolido ſpecifice leviori, multo minus tale fluidum poros ejusmodi ſolidi permeare, i. e. cum eodem miſceri, niſi vis externa accedat. Phænomena, quæ ad hoc vltimum ſpectant,

ſupra jam (§. 170. nro. 1. & §. 171.) adduximus, ſed & alia plura dare licet. Sic v. g. mercurius in ligni poros cogi poteſt, ſolo pondere mercurii aucto; ſi nempe fruſtulum ligni, in fundo cujusdam vaſis vitrei, vel alligatur, vel obice, vel alio quocunque modo firmatur, ne adſcendere queat, tametſi ſpecifice gravius fluidum eidem vaſi infundatur, (§. 132.) & dein iſtud vas mercurio repletur, ad trium pedum altitudinem; poſt quadrantem horæ enim lignum inſigniter repletum erit mercurio, id quod ex gravitate aucta cognoſcimus, nec, aliam vt quæramus hujus introitus cauſam, neceſſe eſt, quam mercurii & aeris incumbentis pondus, ex his enim poteſt intelligi.

§. 231.

Exempla fluidorum ſpecifice graviorum, ſine vi majore externa, non penetrantium ſolida ſpecifice leviora, eſſe poſſunt

1) mercurius, qui nullum corpus, exceptis metallis, penetrat.

2) Aqua, & omnia fluida aqua ſpecifice graviora, vt oleum tartari per deliquium, & ſpiritus acidi, quæ non ſolvunt (§. 241.) reſinas. Nec obſtat, quod camphora fluorem acquirat, ſi ſpiritui nitri imponitur, & quod plumbum, in patina ferrea per longum tempus fuſum, pa-

patinam ferream penetret: camphora enim a ſpiritu nitri non ſolvitur, i. e. campho-ra non penetrat in ſpiritus nitri interſtitia, (§. 241.) ſed reſolvitur tantum a particulis ſulphureis ex ſpiritu nitri exhalantibus, vt ſic, quaſi fuſa, (§. 240) ſub olei forma, ſpiritui nitri inhæreat, quemadmodum butyrum, aquæ calidæ impoſitum, ab hac non ſolvitur, ſed funditur, id quod par-tim ex eo probatur, quia ſpiritus nitri, qui per aliquod tempus in aere liberiori hæſit, & particulas ſulphureas volatiles amiſit, non fluidam reddit camphoram, partim, quia ſpiritus nitri quantitas, quæ quidem ad camphoram fluidam reddendam adhibita fuit, ſed in qua nihil de camphora hæret, vix ſeptima ſui parte immi-nuta eſt, tametſi ab vncia vna ſpiritus ni-tri, drachmæ quinque camphoræ fluo-rem acquiſiverint, partim, quia cam-phora ſolida non innatat camphoræ flui-dæ, ſed tota immergitur, id quod in ſpi-ritu nitri non fit, hinc camphora fluida nec ſpecifice gravior, nec ſpecifice levi-or facta eſt, quam erat ante fluorem. (§. 136.) Plumbi penetratio in ferrum, vnice a ſordibus, tam ferro quam plum-bo adhærentibus, ignis expanſione, atque copioſa pinguedine, quæ purificationis cauſa plumbo fuſo additur, dependet.

§. 232.

Quodſi fluidum ſpecifice levius contingit particulas ſolidi ſpecifice gravioris, aget quidem verſus iſtud, (§. 157.) vt vetro intret, requiruntur vel viæ jam apertæ, vel aperiendæ ab ipſo fluido.

1) Si apertæ ſunt, i. e. ſi particulæ fluidi minores ſunt, quam pori ſolidi, cum nihil ſit, quod motui ex adhæſione reſiſtere queat, intrabit fluidum in iſtos poros, qualia phænomena ſupra jam (§. 167.) recenſui.

2) Quodſi vero viæ aperiendæ ſunt a fluido, i. e. ſi particulæ fluidi ſunt paullo majores, quam pori, per quos, propter cohæſionem cum particulis ſolidi, penetrare conantur, vis ex adhæſione major eſſe debet, quam cohæſio partium ſolidi. In nulla vero particula ſpecifice leviore vim majorem eſſe poſſe, quam in graviore, §is 148. & 149. diximus: Ergo ſi vis, ex adhæſione particularum fluidi ſpecifice levioris orta, major evadere debet, quam cohæſio particularum ſpecifice graviorum, tam per numerum particularum fluidi, in paucas ſolidas ſimul agentium, quam per parvitatem particularum fluidi, aliquali impulſu agitatarum, obtinenda erit. (§. 145.) Talis penetratio, quæ fit cum ſeparatione partium qualicunque, reſolutio dicitur.

§. 233.

§. 233.

Quodſi jam duo ſunt fluida ejusdem gravitatis ſpecificæ, vnum vero particulas majores, quam alterum, obtinet; hoc citius penetrabit ſolidum, quam iſtud. (§. 145.)

§. 234.

Fluidum ſubtiliſſimum omnia penetrabit ſolida, ſi ſunt ſpecifice graviora; quo majores vero ſunt particulæ, & quo minor gravitas ſpecifica, fluidi, eo minus quoque penetrabit: Immo ſola gravitas ſpecifica nimis exigua fluidi, in relatione ad ſolidum, actionem fluidi in ſolidum inefficacem reddit. Cum igitur magnitudo particularum fluidarum, vel in fluido hærentium, minime a priori cognoſci queat, nec hactenus reperti ſint modi, magnitudinem particularum omnium fluidorum, a poſteriori determinandi; de plerisque fluidis ſpecifice leviribus tentando diſcendum eſt, quænam penetrent ſolida, quæ vero minus: De ſpecifice gravioribus enim jam dictum, iſta ſolida ſpecifice leviora diſſolvere haud poſſe.

§. 235.

Augetur hæc reſolutio (§. 232.)

1) quantitate fluidi aucta; in pluribus enim punctis ſic eodem momento non ſolum, ſed & per plura ſucceſſiva momenta, agunt particulæ; immo, per im-

petum particularum, quæ moventur versus solidum, tametsi non immediate idem tangant, (§. 154. 167. 168. 218. in fine) major fit actio; particulæ enim fluidi, quæ penetrarunt in interstitia, ibi vbivis fere tangunt particulas solidi, & sic versus plures plagas simul tendunt, quo actio versus interiora corporis non potest non imminui. Quando igitur novæ semper ab extra penetrant, (§. 232. 119. 230.) quia hæ jam vias magis apertas inveniunt, majori vi versus interiores particulas, tam solidas quam fluidas, ruunt, (§. 46. 207.) & sic harum vim augent.

2) Impetu fluidi in solidum auctо; Hoc obtinetur α) pondere fluidi majore: (§. 113. 119.) β) Motu, sive proprio pondere cadat in solidum, vti guttula aquæ ex tectis in lapides, vt celeritatem suam, (cap. 12.) vna cum impetu, (§. 65. 66.) sic augeat, sive ab alio corpore quocunque modo impellatur. Sic v. g. videmus, ignis vim longe vehementiorem esse, si ab aere impellatur, quam si sibi relinquitur: γ) Retentione fluidi in solido, de quo infra. (§. 618. 619. 620.)

3) Resistentia solidi imminuta, id quod discissione, contusione, rasura, trituratione, vel aliis modis habetur: Sic enim a fluido non solum non sunt separanda, quæ per tales motus violentos separata sunt,

ſunt, ſed &, quia ſuperficies alicujus corporis tanto fit relative major, in quo plures partes dividitur, numerus punctorum contactus, adeoque cauſa penetrationis occaſionalis, augetur. Exempli loco eſſe poſſunt tam communes præparationes vegetabilium ad tincturas extrahendas, quam amalgamatio metallorum, quæ trituratione metallorum lamellatorum calidorum cum mercurio abſolvitur. Immo aurum, longa trituratione cum aqua, ab hac perfecte ſolvitur. (*vid. Memoir. de l' Academie Royal des ſciences. anno* 1711. *pag.* 73.) Huc pertinet ipſa conditio ſolidorum, prout magis vel minus ſunt poroſa.

4) Miſcela fluidorum, quorum particulæ diverſam habent magnitudinem, & gravitatem ſpecificam, vel diverſorum fluidorum ſucceſſiva applicatione; particulæ enim fluidi ſpecifice gravioris intactas relinquunt particulas ſolidi ſpecifice leviores, (§. 161. n. 1) & particulæ fluidi ſpecifice leviores, ob vim minorem, cohæſionem partium ſpecifice graviorum ſuperare nequeunt; (§. 234.) juncta vero fluida vtrasque particulas reſolvunt. Cum igitur omnia corpora ſint heterogenea, etiam ad omnium reſolutionem fluida, ex diverſis particulis compoſita, ſunt adhibenda.

§. 236.

Exempli loco esse potest calor, vel particulæ igneæ, quæ omnem resolutionem augent. In chymicis infinita talia occurrunt exempla: Sic v. g. sulphur ex antimonio per spiritum vini separari nequit, nisi antimonium prius per sal tartari fundatur: itemque ferrum candens, a solo addito sulphure communi, citissime funditur. Huc pertinent quoque spiritus acidi, qui, tam copia particularum sulphurearum, adeoque fluidi subtilis, quam salium, hinc particularum specifice graviorum, aquam simplicem superant, vnde & metalla fortius & citius resolvunt, quam aqua.

§. 237.

Eandem resolutionem impediunt

1) omnia contraria iis, quæ eandem promovent; (§. 235.)

2) ipsa conditio fluidi, si nempe est nimis viscidum; nam, cum visciditas fluidi sit cohæsio partium fluidi inter se, (§. 165. nro 1.) per se patet, quo magis fluidi partes agunt versus se invicem, ob numerum punctorum contactus majorem, eo minus versus solidum, quod tangunt, easdem agere posse. (§. 46.) Sic videmus aurum argentumque majori quantitate, & citius, solvi a spiritu acido, non ad summum

mum gradum ſaturato, quam a perfecte ſaturato. Immo ſi mercurio vivo ſpiritus nitri concentratiſſimus affunditur, iſte ab hoc vix in ſuperficie corroditur & ſplendorem amittit; quodſi vero aquæ, præcipue calidæ, ſucceſſive ſufficiens affunditur quantitas, tanto gradu ſpiritus nitri aget in mercurium, vt ebullire ſpiritus videatur. Sic quoque aqua, quæ gummi ſolutum in ſuis tenet interſtitiis, minus & tardius ſolvit, v. g. gallas contuſas, quam aqua ſimplex, ſi æquales quantitates, aquæ ſimplicis, atque aquæ gummoſæ, æqualibus gallarum contuſarum quantitatibus affunduntur, & ſub eodem ſervantur caloris gradu.

§. 238.

Effectus hujus penetrationis fluidorum in ſolida variant, pro ſolidorum & fluidorum tam quantitate, quam qualitate, temporis, vel aliarum circumſtantiarum variatione. Communis effectus eſt emollitio; dum enim particulæ fluidi, interpoſitione inter partes ſolidas, (§. 232. n. 2.) harum contactum immediatum impediunt, ipſa cohæſio imminuitur, (§. 186.) hinc tactui partes ſolidæ facilius cedunt, quam antea, ea vero corpora, quæ tactui facile cedunt, dicuntur mollia. Minime tamen nego, eandem mollitiem obtineri quoque, quando plures partes cohærentes

rentes vel contiguæ ab omnibus fere corporis partibus auferuntur; pauciores enim sic sese contingunt, hinc minus cohærent quam antea.

§. 239.

Nonnunquam corpora indurantur magis a fluido penetrante, & majorem duritiem, vel minimum cohæsionem acquirunt; sic v. g. globus ex nive ab aqua magis induratur; calces metallorum, a sulphure addito, consistentiam decentem acquirunt & denuo metalla fiunt; pulverulenta ab aqua, vel simili fluido adsperso, cohærent &c. sed in omnibus hisce pori tanti sunt, vt fluida, sine vi adhibita, intrent, & spatia tantum repleant, ab aere antea occupata, ex quo major numerus punctorum contactus oritur, ita tamen, vt specifice graviora, sese contingentia, non separentur; hinc non potest non cohæsio fieri fortior.

§. 240.

Alter resolutionis effectus est fusio, seu mutatio solidi in fluidum per aliud fluidum, ita tamen, vt partes resolutæ non distribuantur vel sustineantur in fluido resolvente, sed vt fluidum fusum idem fere occupet spatium, quod solidum. Requiruntur vero ad fusionem

1) par-

1) particulæ corporis ſolidi ſphæricæ vel ſphæroidicæ, (§. 165. nro 3.)

2) fluidum ſufficiens intermedium ſubtiliſſimum, quod partes ſolidas circumdare, earum contactum & cohæſionem fortiorem impedire, §. 232. n. 2.) & ſic totum ſolidum ſub fluidi forma ſiſtere poteſt. Prout igitur variat vis inſita vel gravitas ſpecifica, item figura partium ſolidi, pro eo major quoque vel minor requiritur particularum fluidi ſubtiliſſimi numerus, ad iſtarum cohæſionem imminuendam. (§. 232. nro 2.) Exempla dant metalla, glacies & pinguedines.

SCHOLION 1.

Definitur quidem plerumque fuſio, mutatio ſolidi in fluidum per ignem; nec in ſcientiis licitum puto definitionem mutare receptam, modo ſit genuina; ex duplici tamen ratione eandem mutavi,

1) quia minus recte differentiam ſpecificam actionis deſumi puto ex agente, ſi alia adſunt, quæ differentiam ſpecificam dare queunt:

2) quia ſecundum receptam definitionem phænomenon ſupra adductum, (§. 231. nro. 2.) camphoræ nempe a ſpiritu nitri in fluidum mutatæ, ad fuſionem re-

referri nequit, quamquam omnia phænomena camphoræ, ſic mutatæ, eadem ſint ac phænomena butyri, aquæ ferventi impoſiti ; quod vltimum tamen ab omnibus ad fuſionem refertur.

SCHOLION 2.

Poſui differentiam ſpecificam fuſionis ab aliis mutationibus ſolidorum in fluida

1) in eo, quod partes fluidi non diſtribuantur per fluidum, id quod ex eo patet, quia fuſa fluida, poſtquam ſolida rurſus facta ſunt, ſenſibiliter majus ſpatium haud occupant, quam cum fluida eſſent. Vnde quoque eſſe puto, quod noſtro minimum idiomate id vocemus zerſchmelzen oder zergehen, quando ſacharo vel ſali tantum ad ſummum aquæ affundimus, vt conſiſtentiam fluidam quidem, ſpiſſam tamen obtineat, & ſpatium quam proxime idem occupet, quod ante aquam affuſam occupaverat.

2) In eo, quod partes reſolutæ non ſuſtineantur a fluido reſolvente. Tametſi enim nec in hoc nec in priori caſu miſcelam fluidi cum ſolido excludo, dici tamen nequit, particulas ſolidi a particulis fluidi ſuſtineri; quis enim affirmabit, tantam partium ignearum eſſe cohæſionem, vt a pondere particularum auri, argenti, plumbi &c ſuperari nequeat?

3) In

3) In eo, quod fluidum fusum idem fere occupet spatium, quod solidum. Sensus hujus propositionis triplex est, nempe fluidum vel plane æquale, vel paullo minus, vel paullo majus post fusionem occupat spatium, quam ante eandem. Vltimus sensus explicationi fusionis §o 240. datæ quam maxime convenit. Si enim fluidæ partes inter solidi partes durante fusione interponuntur, non possunt non omnes paullulum a contiguis removeri; ergo & spatium, quod omnes post fusionem occupant, majus erit eodem spatio ante fusionem. Observatur hocce in plumbo fuso, butyro fuso, aliisque, quippe in quibus plumbum solidum, butyrumve solidum &c fundum petunt, manifesto indicio, fusum specifice levius esse solido, hinc sub eodem pondere majus solido occupare spatium.

SCHOLION 3.

Secundus sensus (Schol. 2. nro. 3.) plane pugnare cum idea fusionis videtur, quia *hæc* majorem partium remotionem inter se necessario involvit, id quod cum totius coarctatione in minus spatium pugnare videtur: Præter glaciem ordinariam vero, quæ semper majus spatium occupat ea aqua, quæ vel in glaciem abiit, vel ex glacie fusa est, eandem thesin a posteriori probant zincum, bismuthum, antimo-

timonium & ferrum, vti egregie probavit cel. de REAVMVR *Memoir. de l' Academ. Roy. des ſciences anno 1726. p. 385. & ſeqq.* Quibus & vitrum addi poſſe videtur ob rationem ſimilem, quæ in glacie manifeſto adparet. Vix enim glacies naturalis aqua ſenſibiliter ſpecifice levior dari poterit, in qua non plures bullulæ majores & minores eſſent, quæ glacie repletæ eſſe poſſent, nec tamen ſunt: Cum igitur omnia cava in corporibus hæc reddant ſpecifice leviora, quam eſſe poſſent, ſane mirum non eſt, ſi corpora fuſa offendimus non fuſis ſpecifice graviora, tametſi ceterum ſint homogenea.

SCHOLION 4.

Si dantur fuſa ſolidis non fuſis homogeneis ſpecifice graviora (Schol. 3.) & leviora, (Schol. 2.) minimum rationi non repugnat, dari quoque poſſe fuſa ſolidis ante fuſionem extenſione & gravitate ſpecifica æqualia. Rationem vero bullularum, hinc gravitatis ſpecificæ ſolidorum quorundam minoris, quam eſſe debebat, infra (§. 495. & 496.) dabo. Cumque vitra pariter copioſiſſimas bullulas contineant, probabile eſt, etiam vitrum ſolidum non ſubſidere in vitro fuſo.

§. 241.

Tertius reſolutionis effectus eſt ſolutio, ſive receptio, particularum alicujus cor-

corporis, in interſtitia, ſive naturalia ſive alia (Schol. ad §. 204) fluidi, & ſuſtentatio earundem in hisce. Cum igitur interſtitia fluidorum naturalia minora ſint, quam particulæ eorundem (§. 165 nro 4.) hinc & particulæ, quæ in hæc penetrant, minores eſſe debeant particulis fluidi; reſolutio vero ſolidorum non fiat, niſi a particulis fluidi, quæ ſolidi particulis minores ſunt, (§o. 232. nro 2. §o. 233.) ſequitur, vt iſtud fluidum ſolvens, vbi receptio ſoluti fieri debet in interſtitia fluidi naturalia minimum ex duobus fluidis, quorum particulæ magnitudine, & gravitate ſpecifica, differunt, ſit compoſitum.

§. 242.

Ipſa ſolutio, vbi receptio fit in interſtitia fluidi naturalia, his modis obtinetur.

1) Particularum leviſſimarum & minimarum *d d g*, quæ circumdant particulas craſſiores fluidi *c c*, multæ, penetrant in interſtitia ſolvendi, partesque *a a* & *b b* reſolvunt, (§. 232. nro 2.) ita, vt eum ſitum, quem repræſentat fig. 38, particulæ *a a* & *b b* obtineant. *Tabulæ VII. Fig. 37.*

2) Hoc tranſitu immediatus oritur contactus, inter particulas *c c c* fluidi ſolventis, & *a a* ſolvendi; ergo

3) actio particularum *c*, verſus particulas *a*, major eſt, quam cohæſio particularum *c c* inter ſe: §. 157. 177.) ergo

Tb. VII. Fig. 38. 4) & reactio particularum *a*, in lineis *ac*, versus particulas *c*, (§. 180.) major erit, quam cohæsio partium *c*; (§. 33.) ergo

5) movebuntur particulæ *a* in lineis *ae*, (§. 180. ejusque Scholiis §. 49.) & occupabunt interstitia *e*:

Tabula VII. Fig. 39. 6) In his existentes tendent æqualiter in lineis *e c*, ob contactum, actionem, & reactionem, æquales, (§. 177. 180. 18.) hinc & æqualiter in lineis directe oppositis *e f* & *e a*, (§. 49.) ergo quiescent; pondus enim particulæ adeo exiguum est, vt minus longe sit, quam visciditas fluidi, hinc quasi non esset, considcratur, sicuti globulos mercurii minores, quorum diameter parte decima lineæ minor est, aquæ innatare videmus, quia, pondere suo, visciditatem aquæ superare non valent.

Tabula VII. Fig. 40. 7) Quando vero nova particula solidi *a*, distendit particulas inferiores *gg*, erit angulus *g e g* major angulo *c e c*; ergo diagonalis *e a* non solum minor fit diagonali *e k*, (§. 50.) sed & particula *e* plane cessat contingere particulas *g*, adeoque plane non agit versus *a*, si particula *a* tantum, quantum potest, particulas *g* separavit; sequetur ergo particula *e* tendentiam in linea *ek*, quia nihil resistit, & occupabit interstitium *k*. Eodem modo (nro. 7.) particulæ solutæ in altiora adscendunt interstitia. Hic quoque notanda sunt, quæ su-

ſupra (§. 218. circa finem) de vnica particula monuimus.

SCHOLION 1.

Datum præcedenti paragrapho modum ſolutionis particularem tantum eſſe, immo raro, ſi vnquam, ſolitarie occurrere, experientia monſtrat: ſequeretur enim, ſi in ſolutione quadam penetratio ſoluti fieret in interſtitia ſolventis naturalia tantum, vt mixtum vel perfecte idem, vel paululum tantum majus occupet ſpatium, quod fluidum ſolvens ante ſolutionem occupaverat. Perfecte idem occuparet, ſi partes ſolutæ iis interſtitiis, quas quatuor tetraëdrice poſitæ includunt, non eſſent majores, paululum majus vero, ſi majores quidem eſſent eo ſpatiolo, quod quatuor fluidi particulæ tetraëdrice poſitæ, minores vero iſto, quod octo hexaëdrice poſitæ, includunt: ſic enim fluidi ſolventis particulæ paulo magis, ac in ſtatu naturali, per particulas ſolutas diducerentur, hinc & totum fluidum majus quidem occuparet ſpatium, quam ante ſolutionem, minus tamen quam iſtud, quod ſummæ ſoluti & ſolventis æquale eſt, quia pars ſoluti in iis hæret interſtitiis, quæ repleri poſſunt, ita tamen, vt fluidum non ſimul expandatur.

SCHOLION 2.

Exemplum talis ſolutionis, vbi ſumma ſoluti & ſolventis ante ſolutionem major eſt, quam poſt ſolutionem, dant ſal tartari vel nitrum in aqua, & mercurius in ſpiritu nitri, ſoluta: Quodſi enim vitrum, ventris ſphærici & colli anguſtioris cylindrici, fluido ſolvente ad collum vsque reples, dein ſolvendi, etiam ſubtiliſſime pulveriſati, tantum addis, vt ad ad certam fluidum in collo adſcendat altitudinem, ſolutione facta videbis minorem rurſus eſſe mixti altitudinem, quam erat mox poſt ſolvendi additionem. In plerisque aliis vero ſolutionibus, ſi ſimili modo experimentum inſtituitur, ſumma ſoluti & ſolventis poſt ſolutionem eadem eſt ac ante ſolutionem.

SCHOLION 3.

Cum igitur receptio particularum ſolutarum in interſtitia fluidi naturalia non in omnibus deprehendatur ſolutionibus, quia v. g. ſumma aquæ & ſalis ammoniaci, ſumma aquæ & ſachari, ſumma ſpiritus vini & camphoræ, non major eſt ante quam poſt ſolutionem, generalis potius ſolutionis modus ad tres potiſſimum actiones commode reduci poterit: quarum prima eſt diviſio ſolvendi in partes ſat minutas, altera diſtributio partium di-

diviſarum per fluidum ſolvens, tertia ſuſtentatio earundem in fluido ſolvente. De prima §is 232. 235. & 236, de tertia §. 216. ejusque ſcholiis, dictum eſt, ergo de altera, diſtributione nempe particularum ſolutarum per fluidum, pauca tantum dicenda ſuperſunt.

SCHOLION 4.

Cum iſtud fluidum, quod reſolvit ſolvendum in partes minimas, & quod elevat vel diſtribuit partes diviſas per fluidum, ſint vel vnum idemque, vti ſi mercurius metalla ſolvit, vel iſtud hocce ſit paulo ſpecifice gravius, vt ſi ſpiritus acidi metalla ſolvunt, ſalia enim tunc reſolvunt, aqua partes reſolutas elevat, reſolvens vero ſemper debeat eſſe ſpecifice levius reſolvendo, (§. 230. 232.) patet in hiſce ſolutionibus ſpecifice gravius elevari a ſpecifice leviori, contra leges hydroſtaticas. Idem quoque fit in reliquis ſolutionibus; tametſi enim interdum dici queat, iſtud, quod reſolvit, ſpecifice levius eſſe eo, quod elevat, id quod fit, ſi ignis neceſſario ad reſolutionem requiritur, aliunde tamen conſtat, elevans elevando eſſe ſpecifice levius.

SCHOLION 5.

Elevatio ergo, ſeu diſtributio ſoluti in ſolvente, ſecundum leges hydroſtaticas

cas explicari nequit. Resoluta ergo elevantur vel ex adhæsione, vel per actionem fluidi cum motu, vel ex vtraque causa simul. In omni tamen solutione pars elevationis fit secundum leges hydrostaticas, i.e. ex pondere fluidi, quia omne fluidum specifice levius ponderis cujuscunque specifice gravioris, in fluido contenti, partem elevare solet. (§. 124.)

SCHOLION 6.

Ex adhæsione quomodo elevatio fieri possit, §. 242. nro 3. 4. & 5. dictum est: Per motum vero fluidi aliquid elevari posse, quod a pondere fluidi elevari nequit, tam a priori ex regula motus Leibniziana, (§. 68.) quam a posteriori, per plurima experimenta, probari potest. Regula enim motus Leibniziana docet, impetum corporum esse factum ex massa in quadratum celeritatis, cum pondus, tanquam actio sine motu, nil sit, nisi factum ex massa in celeritatem; aucta igitur cum motu celeritate fluidi elevantis, non potest non major fieri actio fluidi ad elevationem corporis, quam est hujus ex pondere resistentia.

SCHOLION 7.

A posteriori vero probant, fluida per motum corpora specifice graviora elevare posse,

1) aer,

1) aer, qui, quando movetur, naves movet, ædificia & mœnia proruit, arbores diffringit & e terra eruit, pulveremque terræ elevat, quæ omnia solo pondere, sine motu, efficere nequit:

2) Aqua, hanc enim, si magna celeritate movetur, lapides quinque vel sex centenariorum, multo magis lapides minores movere, terram elevare, sibi commiscere, tametsi lapides & terra aqua sunt specifice graviora, experientia fere quotidiana loquitur.

§. 243.

Concurrunt fere semper etiam aliæ causæ, quæ, tam separationem partium solidarum a solidis, quam adscensum in fluido juvant, & producunt, v. g. aer in interstitiis solidorum hærens, & motus intestinus fluidi fortior; de his vero infra dicam. (§. 535. nro. 4. §. 476. nro. 6. §. 615. n. 3.)

SCHOLION.

Quid aer contentus in corporibus conferat, tam ad resolutionem quam elevationem solvendorum, jucundo spectaculo in metallorum vel mercurii solutionibus, in aqua forte, videri potest: bullulæ enim aereæ, durante solutione, copiosissimæ adscendunt, & fere quælibet particulam metallicam vel mercurialem

junctam habet, immo, si solutio fit in loco sufficienter calido, in eo loco, vbi bullulæ adscendunt, ebullitio vera adparet. Ex hoc phænomeno patet

1) particulas aereas antea invisibiles fieri majores, quando corpora solvuntur, hinc sese, resistentia, quam cohæsio partium dabat, ablata, i. e. hac superata, expandere & separationem augere: (§. 279.) istas vero bullulas esse aerem, earum pelluciditas & elasticitas, quam exercent, si vas, in quo fit solutio, durante solutione clauditur, probat (§. 275. 279)

2) Bullulas istas aereas. gravitate sua specifica minima, cum fere millies aqua sint specifice leviores, (§. 305.) componere cum particulis metallicis cohærentibus, quæ ad summum quaterdecies aqua sunt specifice graviores, corpus aqua specifice levius, quod igitur secundum regulas hydrostaticas ab aqua elevatur.

3) Hoc ipso adscensu easdem bullulas agitare aquam sursum, quæ ex pondere dein cadit, rursusque reflexa adscendit, hinc motu suo particulas metallicas, etiam aeri non junctas, elevare valet. (Schol. 6. & 7. ad §. 242.)

§. 244.

Ex eadem regula adhæsionis, quod nempe fluidum specifice levius adhæreat solido specifice graviori, (§. 157.) idque, si ni-

ſi nihil obſtet, (§. 234. 237.) penetret, ſequitur quoque effectus, huic regulæ e diametro adparenter contrarius, motus nempe alicujus fluidi, quod duobus corporibus ſolidis, gravitate ſpecifica diverſis, eſt ſpecifice levius, ex ſolido magis ſpecifice graviori, in minus ſpecifice gravius; ſed hoc fieri nequit, niſi particulæ fluidi tanta adſint quantitate in magis ſpecifice graviori, vt multæ particulas ſolidi immediate tangere nequeant, ſed tantum cum aliis, ſibi homogeneis fluidis particulis, immediate cohæreant; quodſi igitur alterum corpus, minus nempe ſpecifice gravius, admovetur magis ſpecifice graviori, iſtud hoc non immediate tangit, ſed particulas fluidi; ergo hæ moventur verſus tangens, tanquam ſpecifice gravius, (§. 157.) iſtius poros penetrant, (§. 232.) nudas ergo, vel minimum paucis admodum fluidi particulis cinctas extremas ſolidorum particulas relinquunt, hinc abundantes fluidi particulæ, ex interioribus cavitatibus corporis gravioris, vbi propter copiam non niſi homogeneas tangunt partes, moventur verſus puncta contactus ſolidorum, tanquam verſus ſpecifice graviores partes; & hic motus continuat eousque, donec particulæ vtriusque ſolidi, æquali relative hujus fluidi particularum quantitate, minimum extremæ ſeſe tangentes, cingantur; tunc

enim ceſſat cauſa tranſitus, hinc & effectus. Hoc quoque monendum, quia iſtæ ſolidi partes, ex quibus abit fluidum, poſt hujus abitum ſtatim cohærent, & ſic interſtitia, hinc viæ per quas ſequentes fluidi particulæ prodire deberent, anguſtantur, hunc tranſitum tanto tardiorem fieri, & tanto citius finiri, quo craſſius eſt fluidum, quod prodit. Contra vero tanto celeriorem fieri, quo majori abundantia fluidum tranſiens hæret in vno corpore, & quo eſt ſubtilius.

SCHOLION.

Exempli loco eſſe poſſunt glebæ terræ vel argillæ, quantum poſſunt, humectatæ: hæ enim ſi pannis vel linteaminibus obvolvuntur, cito, minimum in ſuperficie, exſiccantur, linteamina vero humectantur, tametſi nemo dubitet, linteaminum partes glebarum terrearum partibus eſſe ſpecifice leviores. Plurima alia exempla doctrina de igne dabit. (§. 253. & 272.)

§. 245.

Celerior longe erit tranſitus, (§. 244.) & majori copia, ſi ſolidum minus ſpecifice gravius abundat tali fluido, & tangitur a ſolido magis ſpecifice graviori, atque denſo; cujus vero particulæ, tali fluido, vel plane non, vel minori relati-

ve

ve copia, cinctæ ſunt: In pluribus enim punctis fluidum tunc tanget ſolidum; hinc, cum contactus ſit cauſa occaſionalis hujus tranſitus, vt copioſior & celerior fiat, neceſſe eſt.

SCHOLION.

Exempla ſpecialia dat ars maculas ex pannis delendi. Si enim ex pingui ſunt maculæ, creta vel aliæ terræ argillaceæ, ſpecialiſſime illa, quæ Pfeiffen-Erde appellatur, ſub pulveris forma imponuntur, terra pulveriſata charta emporetica tegitur, huic vero ferrum calidum imponitur, vt pinguedo fluida evadat, & ex minus graviori in magis grave tranſeat. Simili modo ſi linteamina alba maculas ex aceto colorato acquiſiverunt, macula deletur addito oleo tartari per deliquium, cujus ſali copioſiſſimæ terreæ partes, linteaminibus ſpecifice graviores, cohærent, quibus dein partes maculam dantes adhærent, poſtquam earum cohæſio cum linteaminibus per aquam paululum imminuta eſt. Eandem regulam ignis quoque phænomena probant. (§. 260.)

§. 246.

Cum igitur emollitio, a penetratione fluidi talis in ſolidum, oriatur, (§. 238.) ex tali molli fiet durum, ſi, dicto modo, (§. 244. 245.) fluidum reſolvens rurſus auferfer-

fertur; idque tanto magis, quo magis fluidum simul atque semel, hinc majori quantitate, aufertur. Quodsi enim tarde auferuntur, causa auferens non potest non esse debilis, hinc plures partes fluidæ remanent, ergo etiam mollities inde orta; quodsi vero simul atque semel majori quantitate auferuntur, pauciores particulæ leviores, contactum graviorum impedientes, remanent, ergo plures partes graviores sese tangent & cohærebunt.

§ 247.

Pari ratione, si particulæ fluidi, solidum quoddam fundentes, in vicina corpora, tali fluido non repleta, transeunt, ex fuso, i. e. fluido fiet solidum.

§. 248.

Supra quidem (§. 226.) modum, particulas solutas, ex interstitiis fluidi, separandi, per miscelam alius fluidi gravitate specifica diversi, dedi: sed supersunt & alii modi præcipitandi soluta; primus est ablatio successiva particularum fluidarum, quæ evaporatio audit, de qua infra, (§. 477. nro. 1.) Cum enim omnis solutio requirat, vt particulæ solutæ cinctæ sint particulis fluidi solventis, (§. 216. & Scholia) hisce per evaporationem ablatis, non possunt non solutæ sese tangere, hinc, cum ex junctione magis ponderosa evadant, fundum

dum in fluido petere. Alter eſt ſolutio nova, corporis minus ſpecifice gravioris, in eodem fluido, quod jam ſolutum tenet magis ſpecifice gravius. Exempli loco afferre liceat, quæ illuſtris STAHLIVS *in ſuis fundamentis Chymiæ pag. 26. §. 23.* profert, dicit enim: *Metalla omnia, præter ſolum aurum, ab aqua forti, & ſpiritu nitri, ſolvuntur, vnum tamen facilius altero; ita ſolvitur argentum in aqua forti generoſa, vel ſpiritu nitri etiam, ſolutio clara decantetur.*

Huic immergantur lamellæ cupri, aggredietur has menſtruum, &, illas ſolvendo, priſtinum contentum, nempe argentum, in forma pulveris albi dejiciet ad fundum; continuetur immerſio cupri, dum ejus nihil amplius ſolvat.

Solutio clara, a pulvere argenti ſeparata, affundatur ferro, aggredietur hoc cum ſtrepitu, ſolvet, & contentum cupri dimittet ad fundum.

Solutio hæc martialis denuo filtretur, eique immittatur zincum, ſpiritus nitroſus illud aggredietur, & ferrum dimittet.

Solutio clara iterum ſeparetur, immittantur oculi cancrorum. aut teſtæ ovorum, & hæc quoque ſolvet aqua fortis, & zincum deſeret.

Solutioni filtratæ infundatur ſpiritus vrinæ, aut ſalis ammoniaci, imbibet illum ſpiritus nitroſus, & ſolutum terreſtre dimittet.

Liquori huic claro immittatur liquor alcali fixi, & ſal vrinoſum ſeparabitur, licet non fundum, ſed ex ſua natura altum petens.

SCHO-

SCHOLION.

Circa hoc experimentum notandum

1) Si ſpiritus nitri tanto tantum gradu eſt aqua dilutus, vt vix incipiat argenti ſolutionem, (§ 237.) iſteque ſufficienter argento ſaturatur, (Schol. 5. ad §. 226.) immiſſa ſolutioni lamina cuprea, ſi quiete per 24 horas ſteterit, fieri vegetationem chymicam, modo arboretum, modo pratum, modo agrum ariſtis repletum, pro diverſo ſaturationis gradu, elegantiſſime repræſentantem.

2) Si talis vegetatio chymica non deſideratur, quamvis ſolutionem novam tanta aquæ quantitate eſſe diluendam, antequam novum ſolvendum immergatur, vt ſolutio pelluciditatem fere amittere videatur, vel partes fundum petere incipiant. Aliter liquor ſolvens fere conſumitur, antequam zincum immitti poſſit, & ſubſequentia corpora ſemper ſolvens magis dilutum deſiderant.

§. 249.

Ex his adparet

1) fluidum ſolvens non eſſe ſimplex fluidum, ſed jam particulas ſalinas ſolutas tenere; (§. 236.)

2) hinc, cum interſtitia, quæ repleri poſſunt, jam fere ſint repleta, particulas quoque metallicas, quæ in his inſuper ſubſi-

ſtere

ſtere valent, (§. 242. nro 6. & §. 216. cum Scholiis) minores, tam magnitudine quam pondere, majores vero relative, ratione ſuperficiei & numeri punctorum contactus eſſe debere, quam forent homogeneæ metallicæ in iisdem interſtitiis, quæ ab aqua ſimplici ſuſtinerentur.

3) Et ſic, per viſciditatem fluidi, facilius compoſitum ex ſale & metallo, quam ſolum metallum, ejusdem cum compoſito magnitudinis, ſuſtineri poſſe.

4) Salinas particulas metallicis, & has contra ſalinis, non majori adhærere vi, quam ea, qua ſalinæ gaudent; (§. 157. 162. 182.)

5) Easdem ſalinas particulas fortius agere ex adhæſione verſus corpora ſolida majora, tametſi ſint minus ſpecifice graviora, quam verſus particulas minimas corporis magis ſpecifice gravioris: iſta enim eidem ſali plura contactus puncta, hæ vero, ob exiguitatem, non niſi pauca puncta contactus concedere valent: Magis nempe ſalia agent ex adhæſione verſus cuprum non ſolutum, quam verſus argentum ſolutum, magis quoque verſus ferrum non ſolutum, quam verſus cuprum ſolutum; magis porro verſus zincum non ſolutum, quam ferrum ſolutum; itemque magis verſus lapides cancrorum non ſolutos, quam verſus zincum ſolutum.

6) Cum

6) Cum probabile ſit non omnes particulas ſalinas, in vno interſtitio hærentes, contingere metallicas in eodem interſtitio contentas, quas nempe ſolutas tenent, patet plures particulas ſalinas inter ſe tantum cohærere, vti ante ſolutionem metalli, hinc

7) particulas ſalinas in interſtitia minus ſpecifice graviorum corporum penetrare, horumque partes reſolvere poſſe, æque ac ſi aliis non adhærerent; (n. §. 6.)

8) particulas vero metallicas, magis ſpecifice graviores, non adhærere corporibus minus ſpecifice gravioribus, v. g argentum cupro &c. niſi quatenus hæ illis adhærent, (§. 161. nro. 3.) adeoque per ſe non penetrare in ſpecifice corporum leviorum interſtitia.

9) Nec propter ſalium motum penetrare, (nro 4. & 5.) ergo

10) ſolitarias, vel paucioribns ſalinis junctas relinqui in aquæ interſtitiis; hæc vero, quia particulæ magis ſpecifice graviores ſolæ, vel paucioribus ſalinis junctæ, explere non poſſunt, (nro 3.)

11) vel ſubſiſtent particulæ ſpecifice graviores circa ſuperficiem novi corporis ſolvendi, vel

12) movebunt ſeſe ex iis interſtitiis, in proxime adjacentia, (§. 242. nro 7.) cohærebunt cum particulis metallicis homogeneis, ibi jam exiſtentibus, &,

13) ob

13) ob pondus & magnitudinem aucta, fundum petent:

14) Particulæ vero ejus solidi, in quod salinæ partes penetrarunt, interstitia vacua replebunt. (§. 242. nro. 5.)

§. 250.

Probe scio, alias longe explicationes, solutionis tam in genere, quam speciatim metallorum a chymicis afferri, dum dicunt: quemadmodum globus minor metallicus, baculo ligneo connexus, natat in aqua; sic & particulæ metallicæ, salibus connexæ, natant in fluido: sed quis nescit baculum esse specifice leviorem aqua, salia vero specifice graviora, hinc quoque, hanc argumentationem, locum non habere; si compositum ex duobus corporibus, quorum alterum fluido est specifice gravius, alterum vero specifice levius, natat in fluido, sequitur, vt etiam compositum ex duobus corporibus, quæ ambo sunt fluido specifice graviora, natet in eodem; consequens enim est contra demonstrata. (§. 129.)

CAPVT V.
DE IGNE.

§. 251.

ISTud, quod ignem vocamus, penetrat brevi tempore omnia corpora, istorumque particulis talem conciliat motum, cujus perceptionem nos caloris perceptionem dicimus; quotidiana hæc docet experientia.

§. 252.

Cum vbivis existant corpora, (§. 3.) hæc penetratio ignis in corpora (§. 251.) est transitus ex vno corpore in aliud, (§. 244. 245.) cujus leges ex his phænomenis patent.

§. 253.

Accendatur conus talis, quales, ex carbonum & gummatum odoratorum pulveribus, pro suffitu, componuntur, & candelæ pro fumo, (Räucher-Kertzen) vocantur; ponatur supra tabulam æneam, lapideam, vel aliam specifice graviorem, quam carbonum est pulvis; si non calida est tabula, nunquam totus conus a flamma consumitur, sed inferiores partes intactæ relinquuntur.

§. 254.

§. 254.

Imponatur talis conus (§. 253) tabulæ ligneæ, vel ſuberi, ſive calidis, ſive non calidis, vel alii corpori cuicunque, carbonibus, quoad gravitatem ſpecificam, inferiori, vel etiam corporibus ſpecifice gravioribus, ſed ſatis calidis, & totus conus in cineres mutabitur.

§. 255.

Imponatur talis conus accenſus corpori cuicunque, tangatur in quodam puncto a latere, a corpore quodam ſpecifice graviore, v.g. metallo, vitro, lapide, & non ſolum intactam relinquet ignis iſtam particulam coni, quæ contingitur, ſed & totus conus extinguetur ſponte, circa eum locum, vbi contingitur a corpore ſpecifice graviori.

§. 256.

Filum contortum ignarium (Lunden) accenſum, & arenæ ita impoſitum, vt dimidia ejus peripheria, vel hujus tertia pars, tangatur ab arena, ſponte extinguitur, quando pars candens ad arenam accedit.

§. 257.

Quodſi vero candela pro fumo tangitur a latere, a ligno, ſubere, vel exiguo corpore metallico, vel lapideo, vel

etiam a paulo majori, ſed admodum calido: Itemque, ſi filum ignarium (§.256.) arenæ calidæ, vel ligno, vel ſuberi, vel alii ſpecifice leviori imponitur corpori, non extinguetur. Generatim quoque notandum, felicius experimenta hieme, quam æſtate, ſuccedere.

§. 258.

Corpus quodcunque calidum in loco minus calido poſitum, amittit ſuum calorem, atque corpora vicina reddit calida, & tanto citius amittit, quo magis denſa, atque ſpecifice graviora ſunt corpora ambientia, &, quo minori relative gaudent ignis quantitate. (§. 244. 245.) Sic ferrum candens in aere tarde, in aqua cito, in terra denſa citius, citiſſime in alio metallo calorem ſuum amittit. Hoc poteſt duobus conis truncatis metallicis tentari, quorum alter ſolidus, alter cavus quidem, &, ratione cavitatis, ſolido æqualis, ratione ponderis vero minimum triplo major ſit ſolido: caleſiat ſolidus conus tanto gradu, vt ſine cutis læſione tangi nequeat, immittatur tunc cono cavo frigido, poſt pauca minuta ſecunda protractus vix teporem exhibebit digitis.

§. 259.

Radii ſolares, quicquid ſint, calida reddunt corpora: ſpecialiter vero de iis

no

notandum, ſi per lentem minorem, diametri 2 vel 3 digitorum,(§.438)colliguntur, (§. 440. nro. 1.) pro accendendo pulvere pyrio, lapidi vel metallo ſparſim, non coacervatim, impoſito, decuplum, immo interdum centuplum fere requiri tempus, pro accenſione obtinenda, quam ſi pari modo, ligno, chartæ, vel alii corpori raro, & ſpecifice leviori, impoſitus pulvis pyrius, eodem vitro, accenderetur. Notandum tamen a ſordibus & pingue-dine munda requiri metalla.

SCHOLION.

In omnibus dictis phænomenis tranſire ignem ex vno corpore in aliud, ex eo patet, quia corpora contigua frigida calefiunt: majorem vero eſſe tranſitum, vbi corpus, ex quo fit tranſitus, frigefit vel extinguitur, quam vbi calorem conſervat vel candens manet, probationis non eget. Sic cum in pulverem pyrium eadem radiorum ſolarium agat quantitas, ſive iſte metallo ſive ligno incumbat, disparitas effectus vero disparitatem cauſæ, i. e. diverſam quantitatem particularum ignearum, neceſſario involvat, hæc diverſa quantitas aliunde explicari non poterit, quam quod in metalla major, in lignum minor quantitas particularum ignearum tranſeat, hinc quod in priori caſu pauciores, in poſteriori plures, in pulvere pyrio relinquantur.

§. 260.

Transit igitur ignis ex corpore quidem quocunque in quodcunque, quod ignem tanta quantitate relative non possidet, (§. 258.) citius tamen, & majori copia, ex corpore specifice leviori in gravius. (§. 252. ad 259.)

§. 261.

Idem istud, quod ignem vocamus, extendit omnia corpora. Sit conus truncatus cavus, ex chalybe vel aurichalco paratus, cujus cavitatem exacte repleat alius conus truncatus solidus chalybeus, si ad certam suæ longitudinis partem introditur; notetur in cono solido, quousque frigidus in frigidum cavum intrare potest: Calefiat conus solidus, nec amplius ad datam notam intrabit in cavum. Simili modo circa alia corpora solida experimenta instituuntur.

§. 262.

Vas cylindricum paulo majus, ita, vt capiat minimum vncias sex aquæ, angustioris colli, repleatur fluido non calido quocunque, orificium claudatur exacte subere, per cujus medium transeat vas capillare vitreum longum, i. e. cylindrus vitreus cavus, cujus diameter minor est, quam linea Parisiensis, & adscendet fluidum ad certam altitudinem in vase capillari, quæ notetur. Immittatur tale

vas

vas repletum alii capaciori vasi, in quo aqua hæret fervida, & descendet fluidum in vase capillari subito, per pauca momenta, magis vel minus, pro capacitate vasis cylindrici, dein vero successive adscendet ad insignem altitudinem.

§. 263.

Descensus fluidi dilatationem vasis ab igne sequitur, adscensus vero expansionem fluidi notat.

§. 264.

Immittatur idem vas fluido repletum, postquam adscendere desiit fluidum, & locus, vbi hæret, notatus est, in vas quoddam aqua frigida repletum, & de novo subito per pauca momenta adscendet, ad majorem altitudinem, dein vero statim descendet.

§. 265.

Particulæ igneæ ex vno corpore abeunt in aliud, si hujus partes non jam particulis igneis obductæ sunt. (§. 260.) Ergo ex vitro calido in aquam frigidam. Cum igitur ab iis expansum esset vas, (§. 262. 263.) cessabit expansio, hinc propter contactum immediatum, tantum, quantum poterunt, ad se accedent partes vitri, ergo coarctatur spatium, in quo hæret fluidum, ergo adscendit. Quodsi

ſubſequentibus momentis, ex eadem ratione, (§. 260.) ignis partes ex fluido calido in frigidam aquam tranſeunt, minus partes fluidi occupant ſpatium, hinc deſcendet in vaſe capillari.

§. 266.

Idem iſtud, quod ignem vocamus, auget pondus plumbi, ſtanni, mercurii, reguli antimonii, ſi calcinantur, ſive calcinatio fiat igne culinari, ſive per radios ſolis. (*Mem. de l'Acad. Roy. des ſciences d'anne 1709. pag. 522. ad 524.* L'EMERY *cours de chimie cap. V.* BOYLE *de ponderabilitate flammæ.*)

SCHOLION I.

Illuſtris STAHLIVS *Experiment. & obſerv. chymic. & phyſic. num. CCC. p. 347. & 348.* putat non valere conſequentiam ab incremento ponderis alicujus corporis ad acceſſionem alius corporis gravis, quia ſola condenſatione pondus corporum creſceret. Probationis loco egregium adfert Phænomenon; dicit enim: *plumas tenerrimas*, (*quales eminenter ſunt, quas* Eyder-Dunen *appellant*) *denſa compreſſione in ſaccos compactas, tantum incrementum ponderis inde ſortiri, quod vel ad libras vsque in centenario aſcendit.* Ipſe rem ita inveni:

Plumarum in ſacco lineo, quantum fieri potuit, compreſſarum & filis conſtrictarum,

rum, vna cum ſacco, pondus æquabat libris 3, vnciis 4, drachmæ 1, & granis 30, pondus ſacci linei atque filorum erant vnciæ 7, drachm. 1, gran. 50, ergo pondus plumarum compreſſarum erant libræ 2, vnciæ 12, drachm. 7, gr. 40.

Plumis dein in ſaccum capaciſſimum translatis, cujus pondus erant libræ 2, drachmæ 6, pondus plumarum & ſacci capacioris junctim eſſe debuiſſent libræ 4, vnciæ 13, drachm. 5 & gr. 40, aſt deprehendi tantum æquale libris 4, vnciis 13, & drachm. 2, ergo pondus imminutum erat ad drachm. 3. gr. 40, id quod quam proxime quinquageſimam ponderis plumarum partem exhibet.

SCHOLION 2.

Tametſi vero veritatem experimenti concedo, nego tamen hanc ponderis imminutionem a condenſatione qua tali pendere. Cum enim omnibus notum ſit, plumulas tenerrimas fere totas a viſcidite aeris ſuſtineri, (hinc enim eſt, quod adeo tarde in aere cadant, cum celerrime in ſpatio ab aere vacuo deſcendant §. 309.) mirum ſane non eſt, cum per majus ſpatium diſtributæ ab aere ex parte ſuſtineantur, minime vero quando compreſſæ ſunt, (quia tunc aer ad ſingulas plumulas accedere nequit) in primo caſu partem tantum ponderis, eam nempe, quæ

ab aere non ſuſtinetur, in libram agere, in altero caſu vero totum pondus premere. Minime igitur pondus ex condenſatione qua tali creſcit, ſed tunc demum augeri videtur, ſi pars rarefacti corporis ab aere ſuſtentatur. Ne dicam, ſi vel maxime fieri poſſet, vt corporum pondera condenſatione creſcerent, probandum adhuc eſſe, metalla calcinatione condenſari.

§. 267.

Ignis igitur eſt congeries corpuſculorum, (§. 261. ad §. 265. §. 3.) ſubtiliſſimorum, (§. 251. ad §. 265.) leviſſime cohærentium: (ibid) Ergo eſt corpus fluidum, (§. 110.) & particulas habet ſphæricas, (§. 165.) quæ figura etiam ex legibus reflexionis, (§ 93.) quas ſervant, (§. 468.) demonſtrari poteſt.

§. 268.

Cum fluidum ab igne diverſum ne fingi quidem queat, quod ignem premere poſſet, ita vt dicta phænomena (§. 251. ad §. 259.) producat; penetrabit tanquam ſpecifice levius, adhærens corporibus; (§. 206.) ergo, cum ignis in omnia penetret corpora, (§. 260.) inter corpora ſenſibilia minimam habebit gravitatem ſpecificam. (§. 161. nro. 1. §. 251.)

§. 269.

§. 269.

Ratio igitur tranſitus ex §. 244. & 245, penetrationis & extenſionis vero ex §. 232. 234. & petenda eſt.

§. 270.

Cum ignis omnia penetret corpora, (§. 251.) corpora vero ſint impenetrabilia (§. 37.) omnia corpora erunt poroſa.

§. 271.

Cum ignis tranſeat in corpora, quia iisdem adhæret, (§. 268. 269.) nullibi copioſe exiſtere poteſt, niſi vbi vi quadam quaſi colligitur, vti in focis ſpeculorum & vitrorum cauſticorum, (§. 440. nro. 1.) vel vbi inſignis copia particularum ſpecifice graviorum exiſtit, quibus etiam copioſe adhæret.

§. 272.

Cum igitur ignis flammæ nomen acquirat, ſi vna cum aliis paucis terreis particulis hæret in fluido aereo, aeris vero gravitas ſpecifica ſit admodum exigua, (§. 305.) multo minor particularum ignearum copia conſtituet flammam, quam corpus ignitum, ratione magnitudinis flammæ æquale. (§. 271.)

SCHOLION.

A poſteriori data theſis confirmatur eo phænomeno, quo videmus, manum, per

per flammam quidem, non vero per superficiem ferri vel carbonis candentis, tarde satis & sine læsione moveri posse.

CAPVT VI.

DE AERE.

§. 273.

VBivis locorum, vbi nihil cernitur, quod immediate tangat corpus nostrum, & homo existere, atque manum libere versus faciem movere, potest, quivis si celerius paulo moveat manum versus faciem, ita tamen, vt faciem non attingat, sentiet debilem impulsum.

§. 274.

Istud, quod impellit, est corpus (§. 3.) fluidum, (§. 110.) manum enim sine impedimento sensibili transmittit, itemque alia corpora leviſſima, ergo leviſſime ejus partes cohærent.

§ 275.

Corpus istud fluidum, (§. 274.) quod vbivis locorum reperitur, vbi nihil videmus, aerem vocant.

§. 276.

Repleatur cylindrus vitreus, longitudinis trium quatuorve pedum, in vno extremo clausus, mercurio; si perfecte re-

repletus eſt, claudatur etiam alterum orificium digito, invertatur totus cylindrus, & orificium, digito tectum, immergatur in vaſculum capacius mercurio repletum, & deſcendet mercurius in cylindro, donec ejus ſuperficies diſtet, a ſuperficie mercurii in vaſculo capaciori, circiter 27 digitos & 6 lineas Pariſienſes. Tale inſtrumentum barometron vocant, iſtudque circa initium præteriti ſeculi invenit TORRICELLIVS Italus.

§. 277.

Extrahatur lente cylindrus vitreus ex mercurio in vaſe capaciori, ita vt aer, qui ſemper hæret in ſuperficie mercurii in vaſe ſtagnantis, (§. 275.) poſſit intrare in cylindrum vitreum per orificium inferius; quamprimum introitus aeris obſervatur, immittatur ſubito rurſus cylindrus in mercurium ſtagnantem, & obſervetur bullula pellucida. Hæc adſcendit, & omni adſcenſus momento creſcit immo mercurium maximo impetu verſus ſuperiora vaſis pellit.

§. 278.

Dum bullula inferiorem in cylindro vitreo occupat locum, premitur a totius columnæ mercurialis pondere, quo magis vero adſcendit, eo minor eſt columna mercurialis, quæ bullulæ incumbit, & eo mi-

minor quoque eſt preſſio. Incrementum igitur bullulæ, aut propter aerem de novo accedentem, aut propter preſſionem imminutam fit. Per vitrum aerem non tranſire, infra (§. 301.) dicenda experimenta docebunt, nec per mercurium novus acceſſus obſervatur, ergo creſcit bullula ob decreſcentem preſſionem, vti quoque ordo incrementi docet. (§. 277.)

§. 279.

Quicquid ſeſe expandit ſola reſiſtentia ablata, iſtud ante expanſionem non fuit in ſtatu naturali, ſed violento compreſſo, & eſt corpus elaſticum; (§. 69. 191.) Atqui aer intrat in cylindrum, vti hæret in ſuperficie mercurii, & dein ſeſe expandit, ſola preſſione imminuta; (§. 278.) ergo aer, vti hæret circa ſuperficiem terræ, eſt compreſſus, & corpus elaſticum, i. e. continuo expanſionem molitur, & actu expanderetur, niſi ſibi ipſi, & corpora vicina, obſtarent. Habet igitur aer particulas quidem ſphæricas, (§. 275. 165. nro. 3) non tamen ſolidas, ſed intus cavas, (§ 279.) adeoque ſpongioſis corporibus ſimiles, (§. 190. 191.) vnde ejus elaſticitas explicari poteſt.

§. 280.

Sphæra vitrea paulo major, v. g. 6. 8. digitorum in diametro, epiſtomio munita,

1) clau-

1) clauſo epiſtomio ad radicem alicujus montis, in cacumen montis transferatur; ibi plumula ad orificium epiſtomii adplicetur, & movebitur hæc, aperto epiſtomio, extrorſum:

2) quieſcente plumula, claudatur rurſus epiſtomium, & deferatur ſphæra ad radicem montis, ibi, aperto epiſtomio, movebitur plumula introrſum;

3) Semel aperto orificio, ſive id fiat in cacumine, ſive ad radicem montis, quotiescunque claudas, rurſusque aperias in eodem loco, eodemque tempore, nullum ſenties plumulæ motum.

§. 281.

Aerem eſſe, qui exitu ſuo in cacumine montis plumulam ab epiſtomio removet, & introitu, ad radicem montis, introrſum plumulam movet, nemo forſitan negabit: Ergo elaſticitas aeris ad radicem montis major eſt, quam ejusdem elaſticitas in cacumine. (§. 279. 25.)

§. 282.

Aer, in cylindro quodam contentus, per embolum intruſum, vel alio modo, (§. 296.) vlterius poteſt comprimi. Cum igitur aer circa terram compreſſus ſit, (§. 279.) & ille ad radicem montis nec vlterius brevi tempore comprimatur, nec ſeſe vi elateris extendat, (quodcunque

que enim horum fieret, plumula orificio ſphæræ admota quovis momento ſeſe moveret, id quod contra experientiam,) (§. 280. nro. 3.) & ejusdem conditionis ſit aer in cacumine montis hærens, (ibid.) erit in vno eodemque loco compreſſio aeris elaſticitati ejusdem æqualis, id quod etiam a priori ex §. 33. patet.

§. 283.

Cum igitur elaſticitas aeris ad radicem montis major ſit, quam in cacumine ejusdem, (§. 281.) in quolibet vero loco compreſſio elaſticitati ſit æqualis, (§. 282.) erit etiam compreſſio major ad radicem montis, quam in cacumine: Hinc & vis premens major erit ad radicem montis, quam in cacumine: Atqui nulla vis creſcit vel decreſcit altitudine creſcente vel decreſcente, niſi gravitas in corporibus fluidis gravibus, vbi, cum altitudine, moles & pondus augentur; (§. 112.) Ergo & hic fluidum premens grave eſſe debet, cujus moles aucta eſt ad radicem montis, imminuta in cacumine, atqui ipſius aeris moles aucta eſt ad radicem montis, imminuta in cacumine, ergo ipſe aer ſuperior premit inferiorem; ergo aer eſt gravis. (§. 57.) Id quod etiam a poſteriori (§. 305.) confirmamus.

§. 284.

§. 284.

Mercurius in barometro non quiescere deberet, nisi eandem quam mercurius in vase capaciori haberet altitudinem; (§. 112.) quiescit tamen, (§ 276.) ergo aliquid superficiem mercurii in vase capaciori vt premat, necesse est, quod mercurii superficiem in canali cylindrico non premit. Atqui aer premit superficiem mercurii in vase, (§. 283.) non vero superficiem mercurii in cylindro, (§. 278. 276.) ergo aer æquilibrium, minimum ex parte, dat mercurio in barometro stagnanti.

SCHOLION 1.

Dico aerem æquilibrium, *minimum ex parte*, dare mercurio in barometro, non quod dubitem totam mercurii altitudinem in barometro pendere ab aeris pondere, sed quia ex dato ratiocinio majus quid inferri nequit. Ex phænomeno vero, infra (§. 303. nro. 1.) adducendo demonstrari potest, solum pondus aeris esse, totius altitudinis mercurii in barometro, vnicam & sufficientem rationem. Quocunque enim pondere ablato effectus pressionis totus cessat, istud pondus vnica fuit effectus causa, atqui pondere aeris, vna cum aere, ablato, cessat omnis altitudo mercurii in barometro major quam quæ ex pressione mercurii in vascu-

lo esse debebat, ergo pondus aeris vnica istius altitudinis majoris mercurii in barometro est causa.

SCHOLION 2.

Si quis dubitet, an aer, vel aliud fluidum canali non inclusum, sed libere mercurio in vasculo incumbens, mercurium in barometro elevare possit, immergat barometron aquæ, & videbit crescere altitudinem mercurii in barometro tanto magis, quo profundius barometron aquæ immergitur; ita quidem, vt semper incrementum altitudinis sit pars decima quarta altitudinis aquæ, a superficie hujus, vsque ad superficiem mercurii in vasculo, computatæ.

§. 285.

Crescente pondere aeris, ex quacunque causa, crescit quoque altitudo columnæ mercurialis, (§. 25. 112. 284.) & contra. Hoc incrementum vt observare queant Physici, delineant in charta longitudinem trium digitorum Parisiens. & quemlibet digitum in 12. lineas, atque quamlibet lineam in 10. partes, quas scrupulos dicunt, eo modo, vti decempedæ geometricæ delineantur, dividunt:

Tabula VII. Fig. 39. Ad initium infimi digiti scribunt 26, secundi 27, tertii 28, ad hujus finem 29. Firmato barometro ad tabulam, a superficie

ficie mercurii ſtagnantis *a* numerant 26. digitos Pariſienſes, & ad iſtud punctum *b*, quod eſt vigeſimum ſextum a ſuperficie, *a*, applicant iſtam lineam chartæ in tres digitos diviſæ, cui numerus 26. adſcriptus eſt.

§. 286.

Ex §is 112 nro 1. atque 116. patet, qualiacunque ſint fluida in duobus canalibus contenta, atque in æquilibrio conſtituta, modo diametri canalium ſint æquales, fluidorum pondera quoque eſſe æqualia. Ergo & pondus columnæ aeris, computatæ a ſuperficie mercurii ſtagnantis in vaſe capaciori vſque ad extremum aeris, tantum erit, quantum eſt pondus columnæ mercurialis, cujus baſis æqualis eſt baſi columnæ aeris, & altitudo æqualis $27\frac{1}{2}$ circiter digitis Pariſienſibus.

§. 287.

Mercurius ſub altitudine 27. digitorum cum dimidio, æquilibrium ſervaret cum aqua, cujus altitudo eſt quaterdecies major, (§. 116.) i. e. 385. digitis, vel 32. circiter pedibus æqualis: Ergo, ſi aqua, ſub tali altitudine, eſt in vaſe ſuperius clauſo, ne aer ejus ſuperficiei inhærere poſſit, & inferius vaſis extremum hæret in capaciori vaſe aqua repleto, cui aer incumbit, quia aer tantum premit,

quantum columna mercurii $27\frac{1}{2}$ digitos alta, (§. 286.) poterit aeris preſſio in mercurii preſſionis locum ſubſtitui, & ſuſpenſa manebit aqua ſub altitudine 32. pedum.

§. 288.

Pondera, columnæ aeris a ſuperficie terræ ad extremum vsque aeris, columnæ mercurii, cujus altitudo ſunt $27\frac{1}{2}$ digiti, atque columnæ aquæ altitudinis 32. pedum, ſunt æqualia, ſi columnarum baſes ſunt æquales. (§. 287) Cum igitur conſtet modus inveniendi pondus columnæ aquæ, ex data baſi atque altitudine, (§. 114.) conſtat quoque modus inveniendi pondus columnæ aeris, pro data baſi, quod creſcit in ratione baſium.

§. 289.

Cognito igitur ſemel pondere aeris datam baſin premente, quovis tempore, ex data altitudine barometri, pondus aeris, eidem baſi incumbentis, indagari poterit. Sunt enim pondera mercurii vti maſſæ, & maſſæ in cylindris vti altitudines, ſi baſes ſunt eædem vel æquales. Cum igitur tota altitudo cylindri mercurii in $27\frac{1}{2}$ digitos vel in 330. lineas diviſa concipiatur; ponamus cadere mercurium per 4. lineas, erit prior altitudo ad hanc, vt 330 ad 326, & in eadem ratione pondus prioris columnæ ad præſentis colu-

mnæ

mnæ pondus: Cum igitur pondera columnarum aeris ſemper ſint æqualia ponderibus columnarum mercurii, (§. 285. 288.) erunt pondera columnarum aeris, ſub eadem baſi, vti pondera columnarum mercurii: Quodſi ergo ad 330. 326. & pondus cognitum aeris v. g. 50. librarum (§. 143.) quæritur quartus proportionalis, iſte erit æqualis $49\frac{13}{33}$ libris, ponderi nempe deſiderato, quod variabit, prout terminus ſecundus variat.

§. 290.

Tametſi vero hæc barometra (§. 276.) ſint maxime vſu recepta, duo tamen merito deſiderantur;

1) quod, quia ſpatium maximum, per quod cadit & adſcendit mercurius, tribus digitis tantum æquale eſt, leves aeris mutationes in barometro haud ſint ſenſibiles;

2) quod, niſi diameter vaſis ſit decuplum diametri cylindri, nulla altitudo mercurii exacte haberi queat: Deſcendente enim mercurio in cylindro, adſcendit mercurius in vaſe, & contra; quia igitur principium, numerandi 26 digitorum altitudinem, (§ 285.) ſemper mutatur, etiam ſchedulæ locus mutandus foret, quod vero non fit. Evitatur vero aliquo modo hoc incommodum, ſi vaſis inferioris diameter decuplo major fit,

quam diameter cylindri, tunc enim circulus in vaſe centuplo major erit circulo in cylindro, adeoque, ſi per 100 lineas deſcenderet mercurius in cylindro, iſte in vaſe non niſi per vnam lineam adſcenderet. Cum vero ad ſummum mercurius in cylindro per 36 lineas deſcendere queat, (nro. 1.) adſcendet mercurius vix per tertiam partem lineæ.

§. 291.

Omnia incommoda evitantur in barometro Bernullii, quod cylindro verticali *a b* jungit horizontalem *c d*, in *d* apertum, cujus diameter minimum tertia pars diametri cylindri *a b* eſſe debet; Sic enim, propter horizontalem ſitum, quantumcunque deſcendat vel adſcendat mercurius in *a b*, non mutatur altitudo in *c d*; &, ſi in canali *a b* mercurius per vnicam lineam deſcendit, ejus extremum in *e* per novem lineas verſus *d* movebitur. Hoc tamen monendum, niſi diameter cylindri *c d* ſit minimum vni lineæ æqualis, humiditates, per orificium *d* intrantes, tantam cohæſionem inter mercurium & vitrum producere, vt in ordinariis barometris mercurius per 5 lineas adſcendere deſcendereve queat, absque eo, vt tantillum in Bernulliano locum mutet.

Tabula VIII. Fig. 42.

§. 292.

§. 292.

Cum elaſticitas aeris inferioris ſemper ſit æqualis ponderi prementi aeris, (§. 282.) haud mirandum, barometron in conclavi, vel alio loco clauſo, eandem altitudinem ſervare ac ſub dio. (§. 18.)

§. 293.

Cylindrus incurvatus, ita vt vnum brachium *a b* altero *b c* ſit brevius, vel etiam æquale, repleatur fluido viſibili quocunque; ponatur orificium *a* in vas quoddam *d e f*, eodem fluido repletum, alterum vero orificium *c*, vel ſibi relinquatur, vel itidem ponatur in vas *g l h*, ſive vacuum ſive plenum, modo ſuperficies fluidi *g h* terræ propior ſit, quam *df*; & adſcendet fluidum ex vaſe *d e f* per canalem *a b*, atque per *b c* rurſus deſcendet, nec ceſſabit hic fluxus, niſi vel vas *d e f* evacuatum ſit, vel ſuperficies fluidi *g h*, in vaſe *g h l*, tantum adſcendat, vt cum ſuperficie *d f* ſit in vna linea recta; Tale inſtrumentum ſipho dicitur. *Tabula VIII. Fig. 43.*

§. 294.

Ponamus fluidum in canali eſſe aquam, quia aer in *b* non poteſt ſuperficiem aquæ in cylindro premere, clauſus enim eſt, columna aeris *m d f n* premet columnam aquæ *r b*, tanta vi, vt altitudinem 32. pedum occuparet, niſi paries-

tes obſtarent. (§. 287.) Aequali vi columna aeris *ngho* premit columnam aquæ *cb* ſurſum, ex eadem ratione: Aſſumantur ergo preſſiones harum aeris columnarum æquales, v. g. 20. libris, ſit pondus columnæ aquæ *rb* æquale vni libræ, erit pondus columnæ aquæ *bc*, ſecundum noſtram figuram, æquale 6. libris. Ponderа harum columnarum aquæ reſiſtunt preſſioni columnarum aeris, preſſio igitur columnæ aeris *mdfn*, poſt ſubtractam reſiſtentiam vnius libræ, continuabit vi, æquali 19 libris; preſſio vero columnæ aeris *ngho*, poſt ſubtractam reſiſtentiam 6 librarum, continuabit vi 14 librarum, majori ergo vi columna *rb* premitur ſurſum, quam *cb*, ergo aqua in *rb* adſcendit, in *bc* vero deſcendit. (§ 25.)

§. 295.

Si aqua, vel aliud fluidum, ab aqua haud longe gravitate ſpecifica diverſum, continetur in ſiphone, poteſt longitudo minoris brachii *rb* $25\frac{1}{2}$ pedibus æqualis reddi; (§. 287. & STVRM. *Colleg. curioſ. par. 2. pag. 84.*) Si vero mercurius hæret in ſiphone, minoris brachii altitudo 26 digitos vix excedere poteſt, (§. 276.) præcipue ſi anguſtior & humidior paululum eſt canalis: Adhæſio enim fluidorum ad parietes canalis, vti ſuſtentationem juvat, (§. 167. nro 2.) ſic motui reſiſtit, ne di-

dicam, ipſum aeris pondus in tantum ſæpius imminui, vt mercurium vix ſub 26. digitorum altitudine ſuſpenſum tenere queat.

§. 296.

Incurvetur canalis vitreus æqualis vbivis capacitatis, & in vno extremo *d* clauſus, circa extremitatem clauſam, vſque dum crura *a b c d*, poſt incurvationem, ſint parallela; adplicetur firmiter in ſitu verticali parieti cuidam, v. g. ligneo, dividatur crus brevius *c d* in tot digitos Pariſienſ. in quot fieri poteſt, v. g. in 14, & crus longius *a b* itidem in tot digitos, in quot fieri poteſt, v. g. in 40, infundatur in crus longius mercurius, & occupabit mercurius in duobus canalibus, itemque aer incluſus in canali minori, ſpatia talia, vti in ſequenti tabula exhibentur: *Tabulæ VIII. Fig. 44.*

Altitudines mercurii in canali longo	Altitudines mercurii in canali brevi	Spatia aeris incluſi in canali breviori
0	0	14
$3\frac{3}{26}$	1	13
$6\frac{7}{12}$	2	12
$10\frac{1}{2}$	3	11
15	4	10
$20\frac{5}{18}$	5	9
$26\frac{5}{8}$	6	8
$34\frac{1}{2}$	7	7

Quodſi igitur aer in canali, antequam mercurius infunditur, compreſſus concipitur a pond re æquali columnæ mercuriali altitudi is $27\frac{1}{2}$ digitorum, (§. 276 281. 284 288.) & altitudo mercurii in minori canali e. g. 1. ſubtrahitur ab altitudine ejusdem in majori canali, $= 3\frac{3}{26}$ (§. 112) erit ſumma, ex reſidua altitudine, $= 2\frac{3}{26}$ & altitudine $27\frac{1}{2}$ digitorum, $= 29\frac{8}{13}$ ad altitudinem $27\frac{1}{2}$ digitorum, vti ſpatium, quod aer occupaverat, cum a ſolo aere comprimeretur, $= 14$ ad iſtud, quod occupat, dum ab aere & quadam mercurii columna ſimul comprimitur $= 13$; i. e. ſpatia aeris compreſſi ſunt in ratione inverſa ponderum prementium.

SCHOLION.

Cum prius vitrum ſit diffractum, alio jam experimenta exhibeo, cujus crus brevius *cd* octo tantum digitorum habet longitudinem: hujus vero phænomena ex ſequenti tabula patent.

Altitudines mercurii in canali longo	Altitudines mercurii in canali brevi	Spatia aeris incluſi in canali breviori
0	0	8
$4\frac{13}{14}$	1	7
$11\frac{1}{6}$	2	6
$19\frac{1}{2}$	3	5
$31\frac{1}{14}$	4	4
$50\frac{5}{6}$	5	3

No-

Notandum quoque

1) canalem vitreum esse eligendum, cujus diameter aperturæ 2 vel 3. lineis sit æqualis: Quodsi enim minor sit, mercurius non æqualiter ad infimam canalis partem descendit, sed in pluribus locis ab aere incluso sustentatur, vnde plura oriuntur incommoda: Quodsi vero major sit, ob pondus mercurii majus, facile diffringitur;

2) parietes quoque canalis vitrei satis crassos requiri, ne a pondere mercurii majore, vel aeris inclusi elatere aucto, disrumpantur; præcipue si aerem, canali breviori inclusum, ad minus quam subduplum spatium, cogere velis.

§. 297.

Cum in hoc experimento (§. 296.) spatium aeris non imminuatur, nisi augeatur mercurii altitudo; erit etiam hic semper elasticitas aeris æqualis vi comprimenti; adeoque per aerem compressum varia phænomena producere licet; id quod bombarda pnevmatica & machinæ hydraulicæ, vt fons Heronis, pincerna Stathmicus Weigelii, aliæque, a posteriori probant.

§. 298.

Liceat jam, quia in vsum auditorii scripta sunt hæc elementa, ea afferre phæ-

no-

nomena, quæ ope antliæ pnevmaticæ, a GVERIKIO inventæ, exhibere ſoleo. Tametſi enim multa non ad doctrinam de aere, ſed ad alias partes phyſices pertineant; non ſolum tamen meis auditoribus commodum erit, ea collecta videre, quæ ſimul exhibentur: ſed nec contra methodum peccamus mathematicam, quia quædam phænomena adducuntur pro confirmanda theoria in antecedentibus data; alia, vt ſint fundamentum theoriæ in ſequentibus proponendæ; alia vero ita tantum proponuntur, vt infra eorum detur ratio.

§. 299.

Antlia pnevmatica eſt machina compoſita ex cylindro cavo metallico, intus exacte lævigato, magis vel minus capaci, in quo embolus, compoſitus ex orbibus coriaceis, ope rotæ & regulæ dentatarum, antro retroque movetur, atque patina quadam metallica plana, exacte polita, quæ, intermedio canali anguſto, vno duobusve epiſtomiis munito, & proxime ad cylindrum perforato, cum cylindro ita connectitur, vt altera canalis extremitas exiguo foramine pateat in fundum cylindri, altera vero, apertura paulo maiore, tranſeat in mediam patinam.

§. 300.

§. 300.

Plura de ſtructura hujus machinæ & inventore ejusdem OTTONE GVERIKIO coram disputabuntur. Hoc vero jam monendum duxi, orificium, per quod aer emittitur ex antlia, in mea antlia eſſe inter epiſtomium & cylindrum medium, (diſtat vero epiſtomium a cylindro lineas 10.) adeo, vt, clauſo orificio iſto per conum truncatum minorem, vix ſpatium vacuum piſum æquans, relinquatur, quod vero ordinarie oleo, vel alio fluido, ex antlia veniente eſt repletum, adeo, vt nullus aer ad ſuperficiem epiſtomii convexam accedere queat; id quod vero impediri nequit, ſi ipſum epiſtomium prius oblique, dein verticaliter, eſt perforatum, pro emittendo aere ex antlia. Et hinc eſſe credo, quod in quibusdam antliis ſiphones, aquam vehentes, in aliis oleum, lac vel aquam exantlatam vehentes, continuent ſuum motum, etiam in vacuo. Quodſi enim aer ad ſuperficiem epiſtomii convexam accedit, vix impediri poterit, quo minus antliam intret.

§. 301.

Imponatur patinæ (§. 299.) campana vitrea, quæ habeat marginem planum, intermedio corio; epiſtomia aperiantur, & embolus protrahatur, ita, vt a fundo vaſis circiter pedem vnum cum dimidio di-

distet, & erit in cylindro spatium ab aere vacuum; aer ergo in campana, apertis epistomiis, sese expandet, (§. 279.) & occupabit spatium in cylindro vacuum; minori ergo quantitate hæret sub campana, quam ante embolum extractum; claudantur epistomia, & embolus retropellatur in cylindrum, & prorumpet aer, ablato cono truncato minore, (§. 300.) ex canali, inter cylindrum & primum epistomium perforato; claudatur hoc orificium, & reiteretur emboli protractio cum reliquis, eousque, donec, retropulso embolo, nulla aeris eruptio ex canali perforato sentiatur, & erit campana ab aere vacua.

§. 302.

Evacuata campana,

1) sub qua hæret barometron, mercurius in eodem descendit, nonnunquam eousque, vt altitudo mercurii in canali non sit major altitudine mercurii in vase, nonnunquam vero, si non exacte vbivis aeris impeditur accessus, lineæ vnius duarumve altitudinem mercurius in cylyndro vitreo obtinet, supra reliqui mercurii in vase capaciore stagnantis superficiem horizontalem: Aere de novo admisso ad priorem mercurius rursus adscendit altitudinem. (§. 276. 18.)

2) Si canalis pro barometro aqua repletur, descendit aqua perfecte sub antlia;

lia; aer enim, qui, durante evacuatione campanæ, ex aqua in canali adſcendit in vacuum canalis, (§. 316. nro 1. 2.) elaſticitate ſua (§. 279.) deſcenſum juvat; non tamen ad primam antliæ ſuctionem deſcendere incipit aqua, vti mercurius. Aer enim toto ſuo elatere, quo eſt ſub campana, ante hujus evacuationem, in vaſe ſuperius clauſo, aquam ſub altitudine 32 pedum ſuſpenſam teneret; (§. 287. 292.) cum igitur canalis, cui ſub antlia aqua ineſt, ſit tantum trium pedum, deſcenſus aquæ in hoc obſervari nequit, ante quam elater aeris, per evacuationem, in tantum ſit imminutus, vt pondere columnæ aquæ, tres tantum pedes altæ, ſit minor.

3) Canalis vitreus vtrinque apertus, & ſiphonis in modum (§. 293.) incurvatus, altero extremo agglutinetur campanæ vitreæ in vertice perforatæ; campana imponatur antliæ pneumaticæ, alterum vero canalis crus immittatur vaſi mercurio repleto, &, evacuata campana, tanto magis adſcendet mercurius in canali, quo magis evacuatur campana ab aere, vſque dum, omni aere ex campana ablato, obtineat altitudinem mercurii in barometro. Idem enim eſt, ſive aer ex canali vitreo auferetur ſuctione antliæ, ſive canalis repletione per mercurium; (§. 276.) in vtroque enim caſu aer mercurium in vaſculo premit,

mit, hinc, cum in canali nulla ſit reſiſtentia, mecurium elevat, donec pondere ſuo preſſioni aeris reſiſtere poſſit. Si inferior canalis extremitas vaſculo aqua repleto immittitur, ad primam ſtatim antliæ ſuctionem, aqua per totum canalem adſcendit, & magno impetu in campanam ruit. Mercurius enim ad primam antliæ ſuctionem ad pedis altitudinem adſcendit in canali, ergo aqua, eodem aeris pondere, ad 14 pedum altitudinem elevaretur. (§. 287.)

4) Sipho, per quem mercurius vehitur, (§. 293) antliæ pnevmaticæ ſub campana impoſitus poſt tertiam vel quartam antliæ ſuctionem non amplius mercurium ex vno vaſe in alterum transmittit, ſed mercurius in vertice ſiphonis rumpitur, & in vtroque ſiphonis crure ſtagnat, quo magis tamen aer evacuatur, eo magis deſcendit in cruribus ſiphonis, vti in barometro, (nro 1.) donec, perfecte exantlato aere, mercurius in ſiphone ſit in eodem plano horizontali cum mercurio in vaſis.

5) Si aqua, ſive ſit calida, ſive frigida, ſive ab aere evacuata, (§. 316. n. 2.) ſive minus; vel etiam ſpiritus vini, oleum olivarum, vel aliud fluidum, per ſiphonem vehitur, ſive ſipho ſit vas capillare, ſive amplum, perinde eſt, & talis ſipho ſub mea ponitur antlia, non continuat

mo-

motum ſuum fluidum; in vaſis tamen capillaribus non ita deſcendit ad ſuperficiem horizontalem cum reliquo fluido, vti mercurius. (nro. 4.) Hoc tamen monendum, ſi forſitan mercurius in barometro vel ſiphone (n. 4.) non perfecte deſcenderet, etiam aquam motum ſuum continuare, niſi cruris minoris in ſiphone altitudo ſit quaterdecies major altitudine mercurii in cylindro ſtagnantis. (§. 287.) Immo cum aqua in vaſe capillari ſponte, ſine nempe aeris preſſione, adſcendat (§. 167. nro 3.); patet, niſi crus ſiphonis brevius majus ſit eo ſpatio ad quod aqua in tali canali ex adhæſione adſcendit, motum fluidi non ceſſare, tametſi omnis aer evacuetur.

6) Marmora rite juncta nunquam, ablato aere exteriore, ſeparantur.

§ 303.

Imponatur orificium lagenæ vitreæ quadrangularis, intermedio corio, patinæ antliæ, (§. 299.) vbi canalis in eam patet, extrahatur aer, & comminuetur, ab aere exteriore premente, cum fragore inſigni; aer enim interior, ante exantlationem, tantundem parietes lagenæ premebat ad extra, elatere ſuo, quantum eosdem aer exterior premit introrſum pondere, (§. 282.) adeoque parietes non reſiſtunt preſſionibus, quatenus cohærent, ſed quatenus ſunt corpora impenetrabilia; ablato vero aere interiori, partes pa-

rietum cohæſione ſua reſiſtere deberent preſſioni exterioris aeris, cui vero tanto minus reſiſtere valent, quo ſunt majores parietes, vel, quod idem, quo capacior eſt lagena. (§. 288.)

§. 304.

Obturetur orificium lagenæ vitreæ quadrangularis paulo majoris ſubere, viſcido ex pice & ſebo, atque veſica ſuilla, imponatur, ſub campana, antliæ pnevmaticæ, ablato aere exteriore, contento nempe inter lagenam & campanam, in plures partes rumpitur lagena, (§. 282. 297.) nec vllus ſonus percipitur, niſi qui oritur ex quibusdam partibus lagenæ ruptæ campanam ferientibus: Ne vero, ab hoc impulſu partium lagenæ, campana quoque confringatur, lagenam indo vel veſicæ bovinæ, vel linteamina laxe circumvolvo. Ab aeris interioris expanſione eſſe lagenæ diſruptionem, ſenſibile fit, ſi veſica vitulina, exacte clauſa, & mediocriter inflata, ſub antliam ponitur; hæc enim tanto magis expanditur, quo plus aeris exterioris aufertur, vsque dum denique rumpatur. Nonnunquam fit, vt, ſi non rite orificium lagenæ obturatum eſt, aer quoque ex lagena prodeat; tunc non rumpitur lagena; quando vero de novo aer in campanam admittitur, adprimendo veſicam, ſuberem, & viſci-

dum,

dum, ad orificium lagenæ, ſibi ipſi viam in lagenam præcludit, hinc lagenam ab aere vacuam in mille fruſtra premendo elidit. (§. 303. 282.) Quod vero hæc confractio vitri per compreſſionem fiat; vel ex eo tantum poteſt cognoſci, quod campana non feriatur, & veſica, vel linteamina circumvoluta, non expandantur magis, ſed concidant ipſo ruptionis momento.

§. 305.

Sphæra vitrea concava paulo major, ita, vt minimum pedem vnum habeat pro diametro, epiſtomio munita, ſuspendatur e libra pro pondere ejusdem cognoſcendo: Imponatur antliæ, & evacuetur ab omni aere: (§. 301.) Evacuata rurſus ſuſpendatur e libra, & exacte menſuretur ejus pondus, quod in mea ſphæra 250 granis imminutum reperio. Aequilibrio reſtituto, aperiatur epiſtomium, & aeris in ſphæram irruptionem partim ſono percipere, partim, ex admota orificio charta, quæ verſus orificium ſphæræ movetur, cognoſcere licet. Quo magis irruit aer, eo magis mutatur æquilibrium inter ſphæram & pondus libræ impoſitum, ita, vt ſphæra ſuperpondium rurſus acquirat, iſti quod antea erat amiſſum, perfecte æquale, nempe 250 granorum. Hinc a poſteriori patet, cum aer

sphæræ subtractus hujus gravitatem minuat, additus vero eandem augeat, aerem corpus esse grave. Idem quoque phænomenon inservit gravitati specificæ aeris indagandæ in relatione ad aquam, aqua enim, quæ eandem sphæram replet, habet pondus 30 librarum, vnius drachmæ & 36 granorum, sive 230496 granorum; Est igitur gravitas specifica aquæ, ad gravitatem specificam aeris vt 922. ad 1. Aer igitur, tanquam corpus specifice levius, omnibus adhærebit corporibus sensibilibus, & tam ex hac ratione, quam, quia continuo aer inferior premitur, (§. 279.) omnia spatia vacua, ad quæ accedere potest, & quæ suis particulis non sunt minora, occupabit.

SCHOLION 1.

Omnes Physici, qui aeris gravitatem indagarunt, eam talem invenerunt, quod aeris gravitas specifica sit ad gravitatem specificam aquæ circiter vt 1. ad 900, omnes tamen quoque inter se differunt. Nec mirandum, nam

1) aeris pondus non solum in diversis locis diversum esse solet, sed & in vno eodemque loco notabiliter variat, in tantum, vt interdum nona parte sui ponderis gravior esse possit, quam alio tempore fuit: (§. 276. 290. mo. 2.)

2) Aqua quoque, non ſolum e diverſis fontibus hauſta, diverſam habet gravitatem ſpecificam, ſed & ex vno fonte hauſta, prout magis vel minus eſt frigida, hinc magis vel minus condenſata, diverſæ gravitatis ſpecificæ reperitur.

3) Nec ſemper fieri poteſt, vt ſphæra vitrea, quamvis omnis adhibeatur diligentia, exacte evacuetur, hinc aeris in ſphæra hærentis pondus rite cognoſcatur.

Magis igitur mirandum foret, ſi duo Phyſici eandem rationem gravitatum ſpecificarum aeris & aquæ invenirent, quam ſi diverſam exhibent.

SCHOLION 2.

Illuſtris NEWTONVS *Optices p. 228.* ex eo phænomeno, quod aurum facillime effluvia magnetica transmittit, (Schol. 2. ad §. 385.) concludit, aurum plures habere meatus, quam partes ſolidas. Ponamus

1) dimidiam auri molem partibus auri non eſſe repletam,

2) cum aeris gravitas ſpecifica ſit ad gravitatem ſpecificam aquæ vt 1 ad 922, (§. 305.) gravitas vero ſpecifica aquæ ſit ad gravitatem ſpecificam auri vt 1 ad 19. 6, (§. 378.) eſſe gravitatem ſpecificam aeris ad gravitatem ſpecificam auri vt 1 ad 18071.

3) quia omnium corporum partes omnes minimæ æquali gradu gravitate vr-

gentur, (Schol. 2. nro 3. & 6. ad §. 63.) esse numerum partium in auro ad numerum partium in aere ejusdem molis vt 18071 ad 1.

4) auri aerisque æquales moles in 36142 partes æquales esse divisas, erit

5) numerus partium solidarum auri = 18071; (nro. 1.) ergo

6) numerus partium solidarum in aere = 1. (nro 3.) ergo

7) quantitas partium solidarum, quavis in aeris quantitate, ad quantitatem spatiolorum particulis aereis solidis non repletorum vt 1 ad 36141.

Ex hac insigni particularum aerearum porositate ratio patet, quare aer, præ reliquis corporibus, insigni gradu comprimi possit.

§. 306.

Campanæ rotundæ non comminuuntur; vitreæ enim particulæ non extensæ vlterius comprimi nequeunt. Cum igitur aer, tanquam fluidum, æqualiter vbivis premat, (§. 119.) & in circulari figura vectis non habeat locum; deberent omnes partes, in circulo exteriori *abcd* constitutæ, simul intrare in locum earum, quæ circulum minorem *efg* replent: Atqui hoc propter impenetrabilitatem fieri nequit; ergo nec comminui possunt campanæ vitreæ rotundæ ab aere.

Tabula VIII. Fig. 45.

§. 307.

§. 307.

Aer in campana, orbi cuidam impoſita, harens, tanta vi campanam premit ſurſum, quanta a pondere aeris incumbentis ea premitur deorſum; (§. 282.) hinc, talem elevaturus campanam, non niſi proprium campanæ pondus ſuperare debet: Ablato vero aere interiore, nihil ponderi aeris exterioris dat æquilibrium, niſi ſolidum, cui inſiſtit campana; hinc, elevaturo hancce, tam aeris, quam campanæ, pondus, reſiſtit. Quo major igitur campana, eo minus ab orbe, cui inſiſtit, auferri poteſt. (§. 288.)

§. 308.

Par eſt ratio duorum hemiſphæriorum Guerikianorum, duorum marmorum politorum, ex parte, vel duorum orbium ex aurichalco confectorum, & intermedio oleo vel ſebo junctorum; vbicunque enim aer inter duo corpora non eſt medius, ibi, in ſeparandis corporibus, pondus ſemper aeris ſimul ſuperandum erit. Ab hac vero aeris preſſione omnem corporum cohæſionem derivare, eſt effectum ſua cauſa majorem allegare, id quod ex §. 288. cognoſci poteſt.

§. 309.

Reſiſtere aerem motui corporum, infinitis exemplis probari poteſt: Inter

alia vero, etiam descensui eorundem ex gravitate resistere, adparet, si nummus aureus, & chartula, vel plumula, in cylindro vitreo ab aere vacuo, duos minimum pedes alto, simul descendunt, eodem enim tempore absolvunt descensum; cum, si aere repletus sit cylindrus, tardius chartula, vel plumula, cadat, quam nummus.

§. 310.

Candefiant duo æquales coni chalybei æqualiter, eximantur simul ex igne & suspendantur e filis ferreis, ita vt coni a nullo alio corpore, nisi ab aere, & filo ferreo, contingantur: alter ponatur sub campanam, & auferatur aer ambiens; alter vero hæreat in aere liberiore. Post dimidiæ horæ spatium, postquam nempe hic conus, qui hæret in aere liberiori, omnem calorem amisit, admittatur aer ad eum, qui hæret sub campana, & erit adhuc adeo calidus, vt sine læsione tangi nequeat.

§ 311.

Si duo carbones æquales, æqualiter candentes, hieme simili modo (§. 310.) tractantur, nonnunquam observatur carbo sub antlia calidior, quam iste, qui extra antliam hæsit. Ratio, ob quam non semper illud fit, est, quia raro duo carbo-

bones æqualiter candentes obtinentur; Quod vero differentia caloris tanta non ſit, quanta in conis ferreis candentibus deprehenditur, ex eo eſt, quod carbones ſint poroſi admodum, & inſignem quantitatem aeris contineant, qui, ablato aere exteriore, (§. 301.) in campanam evacuatam prorumpit, (§. 279.) &, hoc ſuo motu, particulas igneas maximam partem propellit, id quod in conis chalybeis fieri nequit.

§. 312.

Hæc experimenta (§. 310. 311.) monſtrant, corpora calida, abſente aere, diutius ſuum ſervare calorem, quam eodem præſente; cujus ratio eſt, quod aer, tanquam corpus ſpecifice gravius, quam iſtud, quod poſt aeris ablationem ſub antlia hæret, (§. 305.) majorem quoque ignis quantitatem auferre debeat, eodem tempore, ſolo ſuo contactu, quam fluidum reſiduum, (§. 260.) quod ætherem vocant. (§. 737. n. 5.) Quia tamen corpora calida, ſi diutius hærent ſub campana exantlata, tandem omnem amittunt calorem, probabile eſt, ætherem igne eſſe ſpecifice graviorem. (§. 260. 252.)

SCHOLION.

Dico probabile eſſe ætherem igne eſſe ſpecifice graviorem; cum enim calor non

ex præſentia particularum oriatur ignearum, ſed ex eorundem motu, motus vero corporis ceſſare poſſit ex reſiſtentia alterius corporis, hinc & motus particularum ignearum ceſſare poſſit ex reſiſtentia partium ſolidarum corpus conſtituentium, calor quoque in quodam corpore ceſſare poterit, tametſi nullæ partes igneæ in contigua corpora tranſeant.

§. 313.

Flamma quævis, ſive candelæ, ſive ſpiritus vini, ſive ſulphuris, ſtatim, paululum tantum ablato aere, extinguitur; ſpeciatim vero candelæ flamma ſucceſſive adſcendit verſus extremum ellychnii, ſemperque ſuam figuram ſervat acuminatam; cujus ratio hæc eſt: Verſus aerem, tanquam corpus igne ſpecifice gravius, ſemper moventur particulæ ignis, quousque aer particulis igneis non tantum eſt repletus, quantum a corpore, ex quo tranſeunt igneæ, repleri poteſt, (§. 260.) idque tanto majori quantitate, quo majori hærent in ſolido, v. g. ellychnio. (§ 244. 476. nro 1.) Hæ particulæ igneæ, ſi hærent in ſolido minus denſo, (ſive hæc denſitas minor ſit a ſtructura partium ſolidi, ſive, ex parte, ab ignis majori copia) motu ſuo verſus aerem ſimul auferent particulas quasdam terreas, (§. 242.) quippe minimi ponderis, & cum reliquis

quis particulis terreis non cohærentes, quia vndiquaque igneis particulis sunt cinctæ & repletæ. Hæ particulæ terreæ, figillatim sumtæ, sunt particulæ candentes, (§. 536.) collectim vero sumtæ dant flammam. (§. 272. 540. nro 4.) Requiruntur ergo ad flammam particulæ terreæ, quia aqueæ & aereæ ob gravitatem specificam minorem (§. 305. 357. nro 1.) haud candefiunt, atque aer, vt motus particularum calidarum extra superficiem corporis, particulis igneis repleti, fiat continuus; aer enim calefactus extenditur, (§. 476. nro 4.) fit reliquo aere specifice levior, hinc adscendit, secum aufert particulas candentes flammam constituentes, aerique adhærentes, & novus frigidior, novum particularum candentium motum excitans, (§. 260.) in ejus succedit locum; aere igitur ablato aufertur causa exitus particularum ignearum ex corpore ignito, hinc ipse exitus, & flamma, cessant.

§. 314.

Pulvis pyrius, sub campana exacte ab aere evacuata, a radiis solis per lentem collectis (§. 440. nro 1.) debilioribus (cap. 12.) funditur, i. e. plures particulæ, juxta sese positæ, in vnum globulum coeunt; non vero accenduntur aut dissiliunt. A radiis vero solis vehementioribus, quales sunt æstate, tempore meridiano, col-

le-

lecti, prius funduntur eæ, quas focus tangit, dein diffiliunt, sed sine sono, & absque eo vt flamma percipiatur; Nec inflammantur, aut diffiliunt particulæ aliæ, proxime adjacentes pulveris pyrii, fumus tamen, post quamvis explosionem non solum, sed etiam, fusione tantum fiente, sese manifestat. Citius quoque diffiliunt particulæ fusæ, si ligno, quam si lapidi sunt impositæ, (§. 259.) id quod partim ex jam dictis, partim ex infra dicendis patebit. (§ 536. 537. 540. 542.)

§. 315.

Si per pyriten chalybs oblique feritur, nec scintillæ animadvertuntur, nec pulvis pyrius hoc modo accendi potest, si concussio fit sub campana ab aere vacua. (§. 538 nro 2.)

SCHOLION.

Hæc phænomena (§. 314. & 315.) probant nec scintillam nec flammam ex particulis crassis, aere absente, excitari posse.

§. 316.

1) Aqua frigida in vase vitreo imponatur antliæ pnevmaticæ, sub campana vitrea; ablato aere, bullulæ minus pellucidæ sese ostendunt in tota aqua, majores hæ sensim fiunt, maxime ad parietes

tes vaſis, quibus adhærent; dein vero tanto majori adſcendunt celeritate, quo ſunt majores. nunquam tamen tanta copia, vt ebullitionem præſtent. Aerem eſſe bullulas adſcendentes, tam perſpicuitas quam elaſticitas, vi cujus ſeſe expandunt, preſſione aeris exterioris ablata, (§. 279.) atque gravitas ſpecifica minor, aquæ gravitate, (§. 132.) oſtendunt. (§. 275.) 279.)

2) Aqua fervida ſi antliæ ſupponitur, non ſolum bullulæ iſtæ citius ſeſe oſtendunt, ſed & tanta copia & celeritate adſcendunt, vt aqua perfecte ebulliat, & maximam caloris partem amittat.

3) Idem præſtant ſanguis, vrina, lac, oleum, ſpiritus acidi, oleum tartari per deliquium, & oleum olivarum, calida; ſpiritus vini vero etiam frigidus ebullit. De ſanguine, lacte & oleo notandum, hæc fluida eousque continuare ebullitionem, vsque dum totum fere vas, in quo hærent, evacuatum ſit.

§. 317.

Ex hiſce phænomenis (§. 316.) concludo

1) aerem in fluidis craſſis omnis generis copioſe contineri; quicquid enim prodit ex corpore, iſtud intus vt fuerit, neceſſe eſt; Aerem vero eſſe quod prodit §. 316. nro. 1 probavimus.

2) Aerem

2) Aerem ex aqua prodire ſolo pondere aeris incumbentis ablato; hinc, cum nullus motus vnice, ob vim quandam ablatam, oriatur, niſi vbi vires contrariæ fuerint in æquilibrio, vt aer, etiam in fluidis contentus, ſit in æquilibrio cum pondere aeris incumbentis.

3) Aerem in fluidis elatere ſuo reſiſtere ponderi aeris incumbentis, expandit enim ſeſe, pondere aeris exterioris ablato: (§. 279.)

4) Aquæ partes cum inter ſe cohæreant, (§. 165. nro 1.) etiam aquam viſciditate ſua adhuc aeri prodire conanti reſiſtere, tametſi aer exterior ſit ablatus.

5) In aqua calida aut majorem aeris quantitatem hærere, aut rationem, ob quam aer prodit, potiorem ineſſe. Prius eſſe nequit, quia calor aerem rarefacit, & ex fluidis propellit: (§. 400. nro 4. §. 401. & 426.) ergo potius aqua calida magis ebullit quam frigida, quia ratio, ob quam prodit, major eſt in aqua calida, quam in frigida.

6) Hæc potior ratio in aere ablato & externo hærere nequit, quia aer ablatus nec magis nec minus premere poteſt iſtud corpus, cui non incumbit, ergo

7) vel in elatere aeris aquæ incluſi aucto, vel in cohæſione aquæ calidæ minore, vel in vtroque ſimul hærebit. (nro 3 & 4.)

8) vtrum-

8) vtrumque vero esse, dicta §. 400. n. 1. & §. 414. nro. 5. probant.

SCHOLION 1.

Ex eo, quod aqua calida tam cito sub antlia calorem dimittit, (§ 316. n 2.) plurimi Physicorum concludere solent, majorem esse fugam partium ignearum sub antlia, quam in aere liberiori. Cum vero hoc phænomenon cum legibus transitus particularum ignearum ex vno corpore in aliud, §. 260. datis, pugnare mihi ideo videretur, quia fluidum, post evacuationem aeris sub antlia hærens, non potest non aere esse specifice levius, eandem rem duobus conis chalybeis tentavi, (§. 310.) vbi eventus legibus transitus ignis ex vno corpore in aliud quam maxime conformis erat.

SCHOLION 2.

Cum igitur diversorum phænomenorum ratio non possit esse vna eademque, etiam caloris aquæ, sub antlia subito imminuti, ratio non poterit esse absentia aeris, quia, hanc potius esse rationem caloris sub antlia diutius durantis, ostendi. (§. 312.) Ratio potius diversitatis horum phænomenorum in diversis eorundem circumstantiis est quærenda. Manifestum vero est, durante evacuatione aquam ebullire, i. e. superficiem suam

in-

insigniter augere, minime vero conos chalybeos. Cum igitur superficies corporum sit vnicus locus, per quem transitus ignis fieri potest, & aer, quousque aqua ebullit, non sit perfecte evacuatus, sequitur vt, ob superficiem auctam, calor celerius sub antlia prodeat, quam ex aqua extra antliam, cujus nempe superficies non ebullit.

SCHOLION 3.

Vt magis de veritate hujus causæ certus essem, alio, & quidem hiemali tempore, æquales aquæ quantitates, in vasis æqualibus, alteram sub antliam, alteram extra antliam posui. Post aeris exantlationem non statim aerem rursus admisi, sed expectavi, donec ista extra antliam teporem vix sensibilem digitis exhiberet; admisso dein aere, istam sub antlia ejusdem, ad digitorum sensum, deprehendi gradus caloris: Manifesto indicio, quamquam calor aquæ sub antlia, proxime post ebullitionem cessantem, longe minor est calore aquæ extra antliam, (Schol. 2.) longe tamen minus istum hocce esse imminutum, eodem tempore, postquam ebullitio cessaverat.

§. 318.

Miscela aeris cum aqua, vel spiritu vini, vt observetur, aqua, vel spiritu vini ex-

exantlato, repleatur vitrum minus cylindricum eousque, vt, ſi, orificio vitri digito clauſo, vitrum invertitur, haud major, quam piſum æquans, bullula aeris in fluido adſcendat. Vitrum ſic repletum atque inverſum ponatur in aliud vas ſimili exantlato fluido repletum, & in aqua poſt vnum alterumque diem, in ſpiritu vini vero poſt aliquot horas, evaneſcet aeris bullula, quæ non niſi in fluidum abire potuit, cujus locum dein ipſum fluidum, ab aere preſſum, (§. 287.) occupat. Nova admiſſa in vitrum cylindricum aeris bullula poſt aliquot dies rurſus evaneſcit. Citius tamen etiam hoc fit in ſpiritu vini, quippe cujus cohæſio minor eſt, quam in aqua. Poſtquam aliquot bullulæ aeris ſic in fluidum abiere, novæ admiſſæ non amplius abſorbentur.

§. 319.

Glacies veſiculis plena, & fuſioni proxima, ſi antliæ pnevmaticæ imponitur, rumpuntur veſiculæ, & aer ſub minimarum bullularum forma prodit. Unde patet, veſiculas glaciei aere eſſe repletas.

§. 320.

Animalia quadrupedia, atque aves, pro campanæ diverſa magnitudine, poſt tertiam quartamve emboli attractionem,

moriuntur, atque intumeſcunt, quæ intumeſcentia etiam poſt mortem durat. magis tamen hæc intumeſcentia in quadrupedibus, quam in volatilibus animadverti poteſt. Novo admiſſo aere, ſubſident in tantum, vt graciliores longe quam vivi adpareant; Feles juniores adparenter tantum moriuntur; Tametſi enim per dimidiæ horæ tempus in vacuo ab aere hæreant, & pro mortuis habeantur, ſi rurſus aeri exponuntur, poſt horæ intervallum inſigniter clamant. In genere quoque notandum, animalia juniora, quæ perfectam corporis magnitudinem nondum poſſident, diutius vitam ſub antlia conſervare quam adulta. Piſces per quadrantem horæ quidem ſub antlia durant, moriuntur tamen; Ranæ vero, tametſi ad rupturam cutis vsque extendantur, & actu quoque rumpantur, per totam horam ſub campana evacuata hærentes non moriuntur.

§. 321.

Aere ablato animalia reſpirare nequeunt, & aer, tam in cavitatibus, quam ſanguine, (§. 316. nro 3.) & carne, hærens, (§. 322.) ſeſe expandit, vaſaque pariter ſanguifera, ac tota animalium corpora, extendit. (§. 304.) Quomodo vero ex his e mors ſequatur, ex phyſiologicis petendum.

SCHO-

SCHOLION 1.

Piſces & ranas ſub antlia non mori ob reſpirationem ceſſantem, ex eo patet, quia hæc animalia diu ſub aqua ſine reſpiratione vivunt; Ergo tardius moriuntur, quia ſanguinem frigidum magis, & minorem ejus quantitatem poſſident. Frigidum enim, immo minori gradu tepidum, ſanguinem vix ſenſibiliter, aere ablato, turgeſcere, experimenta monſtrant, & §. 317. n. 5. ad 8. demonſtratum eſt; minorem vero ſanguinis quantitatem corpus animatum majus ad magnum ſpatium extendere haud poſſe, probationis non eget.

SCHOLION 2.

Quod animalia juniora ſub antlia diutius vitam conſervant, quam adulta, partim ſanguini eorundem magis ſeroſo minusque calido, partim vero fibrarum majori flexibilitati, vi cujus ſine ruptura ad magnum gradum tendi poſſunt, tribuendum eſt.

§. 322.

Feces cereviſiæ, & fermentum, quod pro pane conficiendo adhibetur, ſub campana evacuata inſigniter intumeſcunt, &, aere rurſus admiſſo, ſubſident, minusque ſpatium, quam ante exantlationem,

occupant. Fructus quoque, vt pira, poma, pruna, præsertim marcida vel putrida, aquæ jam exantlatæ impositа, si aer exterior aufertur, insignem quantitatem aeris in aquam, sub bullularum forma, emittunt, admisso rursus aere, subsident in aqua. Hæc phænomena insignem aeris copiam his corporibus inclusam probant; Ratio vero eorundem, ex ante dictis, (§. 317.) cuilibet patere potest.

§. 323.

Cylindrum vitreum ex vtraque parte apertum, & circa alteram extremitatem annulo stanneo munitum, in hac extremitate, vesica, sive suilla, sive bovina, filo fortiter constricta, claudo, eundem antliæ impono, & potest ad notabilem gradum evacuari ab aere. Hoc probat aerem per vesicam non transire. Si majori gradu evacuatur, vesica rumpitur.

§. 324.

Sicca si est vesica, quæ cylindrum claudit, nullam transmittit aquam vesicæ impositam, ad quemcunque gradum evacuetur cylindrus ab aere; humectata vero, sive id fiat, antequam cylindro imponatur, sive ab ista ipsa aqua, quæ transire debet, postquam per quadrantem horæ vesicæ imposita fuit, citissime aquam transmittit,

§. 325.

§. 325.

Ex his patet

1) non propter poros jam præsentes, sed fientes ab humectatione, vel emollitione, aquæ (§. 238.) hanc transire.

2) Hunc transitum in corpore animalis fieri haud posse, quia ibi nec tanta expansio, nec tanta emollitio, nec pressio aeris major ex absentia aeris interioris, locum habent.

3) Ratio, ob quam aer transire nequit per vesicam, est, quia nempe ipse sibi, tanquam corpus millies aqua specifice levius, (§. 305.) viam parare non valet. (§. 207. nro 2. §. 234.)

4) Quia mercurius tanquam specifice gravior vesica eandem non emollit, (§. 238. 230.) hunc quoque per vesicam transire non posse.

§. 326.

Imponatur eidem cylindro vitreo, (§. 323.) loco vesicæ, patina minor lignea (secundum quamcunque fibrarum ligni directionem excavatio patinæ facta sit, perinde est,) intermedio glutine, ex pice atque sebo, æquali quantitate mixtis, composito, nec vnquam poterit evacuari cylindrus; vnde patet, transire aerem per lignum.

§. 327.

Repleatur patina dicta (§. 326.) aqua, quamprimum evacuatio cylindri incipit, copioſiſſime aqua tranſit, nullibi tamen, niſi ibi, vbi fibrarum lignearum ſectio transverſim facta eſt. Pori ergo ligni ſecundum longitudinem fibrarum tanti ſunt, vt aquæ quoque, paululum tantum preſſæ, tranſitum concedant; tantillo enim temporis ſpatio emollitio fieri nequit.

§. 328.

Mercurio ſi repletur dicta patina ſicca, niſi tota repleatur, ſive lente ſive ſubito aer auferatur, nihil de mercurio per patinam tranſit; Quodſi vero inſuper aqua patinæ infunditur, & evacuatio cylindri ab aere fit, quantum fieri poteſt, ſimul atque ſemel tunc mercurius, vna cum aqua, copioſiſſime per lignum tranſit.

§. 329.

Cum mercurius ligno non adhæreat, (§. 171. nro 1.) nec, aerem inter ſe atque lignum intercedere, atque de novo affluere, impedire poterit. Semper igitur aer. inter patinam & mercurium hærens, tanta vi hunc premet ſurſum, quanta ab incumbente premitur deorſum, (§. 307.) hinc non intrat mercurius in lignum. Aqua affuſa, poſt primam emboli

boli attractionem, aer inter mercurium & patinam hærens intrat in cylindrum; (§. 326.) & aqua ab ambiente aere preſſa, tam, quia adhæret ligno, quam, quia tanquam ſpecifice levius facilius aeris preſſioni cedit, quam mercurius, occupat ſpatium inter patinam atque mercurium, antea ab aere occupatum: Quodſi igitur ſucceſſive evacuatur cylindrus, aqua, quamprimum vel tantillum æquilibrium inter aerem interiorem & exterſorem mutatur, tranſit per lignum, (§. 327.) mercurius vero, quippe majorem requirens impulſum, propter cohæſionem ſuarum partium majorem, non tranſit: ergo ſola aqua tranſit; Evacuatione vero ſimul atque ſemel fiente, æquilibrium vno momento tantum, quantum pro capacitate antliæ atque cylindri fieri poteſt, mutatur, quo majori aeris exterioris impetu mercurii partium quoque cohæſio ſuperatur, & ipſe per poros apertos penetrat. (§. 328.)

§. 330.

Acus magnetica ſub campana ab aere vacua hærens, omnia phænomena, admoto magnete, exhibet, quæ in aere liberiori. (§. 390. ad 396.)

§. 331.

Evacuetur ab aere campana vitrea, quantum fieri poteſt, claudantur epiſtomia

mia exacte, & protrahatur ex cylindro embolus; repleatur cylindrus aqua, &, apertis epiſtomiis, aqua ad ſummitatem campanæ aſſiliet, in cavo campanæ, non tamen ſub aquæ coharentis, ſed ſub ſpumæ forma, nec ceſſabit adſcenſus, donec tota fere campana repleta ſit. Ratio ex §is 123. 302. nro 3. & 316. petenda.

§. 332.

Suſpendatur campana metallica, piſtillo munita, vel quod melius, horologium ſonans, ex filo tenui, ſub campana vitrea, & auferatur omnis aer, quantum fieri poteſt: nec vllus ſonus percipietur, ſive pittillum campanam pulſet metallicam, ſive horologium ſonet.

SCHOLION.

Accuratam circumſpectionem hocce requirit experimentum, niſi enim campana e filo ſuspendatur, filum vero non proxime, ſed intermedio goſſipio, reliqua ſolida contingant, vel, ſi horologium adhibetur, niſi hocce leve ſit, ita vt nullam partem antliæ vel campanæ notabiliter premat, vix impediri poterit, quo minus aliqualis ſonus percipiatur.

§. 333.

Aere igitur abſente nullus percipitur ſonus; ergo aer concurrit ad ſoni perceptionem in auribus noſtris excitandam.

§. 334.

§. 334.

Flagello celeriter in aere liberiori commoto, tam ſingulæ quam plures particulæ aeris, quas nempe flagellum durante motu offendit, comprimuntur (§. 36. 309. 279. 282.) magis, quam ordinarie compreſſæ ſunt; motu flagelli ceſſante, ceſſat compreſſio: ergo particulæ aereæ compreſſæ ſeſe ſimul atque ſemel expandunt; (§. 282. 296.) hac expanſione vicinas comprimunt aeris partes, & e loco ſuo movent: hæ rurſus vicinas, partim motu ſuo, partim expanſione compreſſio nem excipiente, comprimunt & movent.

§. 335.

Hunc motum flagelli dum videmus, ipſo momento finis motus, ſi parum tantum a flagello ſumus remoti, percipimus ſonum quendam. Cum igitur nullus ſonus ſine aere eſſe queat, (§. 333.) & a flagello nulla mutatio in aere, niſi ejusdem major compreſſio cum ſubſequente ſubitanea expanſione fieri queat, compreſſio vero tanquam actio tantum in partes aereas a noſtris auribus remotas, in noſtrum corpus agere nequeat: erit ſonus perceptio ſubitaneæ expanſionis particularum aerearum compreſſarum.

§. 336.

Tonus eſt ſonus ex alio ſono determinatus.

§. 337.

Prunicipis brachia digitis compreſſa, & ſubito relaxata, tota celerrime vibrantur, ſed nullum dant ſonum.

§. 338.

Eadem brachia pulſata baculo ferreo ſonum edunt, ſed pruniceps, vbi incurvata eſt, vel digito eſt ſuſtinenda, vel e filo ſuſpendenda.

§. 339.

Digito ſi ſuſtentatur pruniceps, & ſola brachia, absque pulſatione vibrantur, (§. 337.) nullum quoque digito percipimus tremorem, pulſatis vero brachiis, percipimus tremorem.

§. 340.

Tremor ergo minimarum partium, non vero vibrationes totius dant ſonum, dum motu reciproco comprimunt vicinas aeris partes, & expanſioni dant locum; percipitur enim ſonus eousque, ſi pruniceps auri admovetur, quousque digito percipitur motus tremulus.

§. 341.

§. 341.

Corpora, quæ tremunt, ſunt corpora elaſtica, (§. 71.) corpora omnia ſonora tremunt, (§. 340.) ergo corpora omnia ſonora ſunt elaſtica: Ergo corpus, quod non eſt elaſticum, etiam ſonorum eſſe nequit.

§. 342.

Quo major hic tremor, eo fortior erit ſonus, & contra. Cum igitur, ſi ibi, vbi ſuſtentatur pruniceps, fortius premitur, vel alterum brachium manu tenetur, vel etiam ope ſuſtentaculi ferrei loco digiti tenetur, major detur tremori reſiſtentia, quam ſi nude digito imponitur pruniceps, debiliorem quoque ibi, hic fortiorem dat ſonum. *Mem. de l'Acad. Roy. des Sciences. anno 1716. pag. 336.*

§. 343.

Brachia prunicipis abbrevientur, (id quod vel ſola manu fieri poteſt, ſi nempe non in eo loco, vbi incurvata eſt pruniceps, ſed in alio quocunque digitis tenetur) & pulſetur pars abbreviata baculo ferreo, & erunt vibrationes totius partis pulſatæ tanto celeriores, quo eſt brevior, vna vero etiam ſonus tanto magis fiet acutus.

§. 344.

§. 344.

Vibrationes igitur non quidem dant, (§. 340.) aſt determinant tamen ſonum, id eſt, dant tonum. (§. 336.)

§. 345.

Duæ chordæ longiores & tenues, ita vt craſſities pro nihilo haberi queat in reſpectu ad longitudinem, tenſæ, ejusdem tamen craſſitiei, ſint ratione longitudinis ad ſe invicem vt 1 ad 2, & erunt quoque vibrationes tales, ſed in inverſa ratione, nempe longior, quæ duas habet partes, ſemel tantum vibratur eo tempore, quo brevior bis; tonus harum chordarum dicitur octava. Si ſunt æquales ratione longitudinis, erunt quoque æquales ratione numeri vibrationum æquali tempore fientium: & talis tonus dicitur vniſonus.

§ 346.

Si chordarum talium (§. 345.) longitudines ſunt

1) vt 4 ad 5 tonus eſt tertia major;

2) Si longitudines ſunt vt 3 ad 4, tonus dicitur quarta,

3) Si vt 2 ad 3, tonus dicitur quinta.

4) Si vt 8 ad 15, tonus dicitur ſeptima major; Ergo

5) ſi vt 1 ad 3, erit quintæ octava. (nro 3. §. 345.)

6) Si

6) Si vt 1 ad 4, erit octava dupla vel ſecunda, (§. 345.)

7) Si vt 1 ad 5, erit octavæ duplæ tertia. (nro 1 & 6.)

8) Si vt 1 ad 8, & paulo minus, erit octavæ duplæ ſeptima. (nro 4.) Numeri vibrationum ſunt ſemper in ratione inverſa longitudinum.

§. 347.

Ex adductis principiis reſolvi poterit, quare lamina ferrea longitudinis 237, latitudinis $10\frac{1}{2}$, & craſſitiei $1\frac{1}{5}$ linearum, digito impoſita, & in lata ſuperficie pulſata dat tonum v. g. *c*, in tenui vero pulſata, quartam prioris.

§. 348.

Audivi quoque magiſtrum inſtrumenti muſici Viola da Gamba dicti, qui, ſi tenuiſſimam chordam memorati inſtrumenti *d* dictam, contingebat tantum digito, in eo loco, vbi alias comprimenda eſt, pro obtinendo tono *a*, mota chorda ope plectri, obtinebat octavam illius toni *a*. Simili modo, ſi in illo puncto digito contingebat, vbi alias cervici apprimenda eſt chorda pro obtinendo tono *g*, mota chorda ope plectri, obtinebat quintæ *d* octavam: Si in *fis* tangebat, (vt compendioſe loquar,) obtinebat octavam ſecundam *fis*. Si in *f*, obtinebat tertiæ octavam ſecundam *a*; ſi denique in *e* tangebat, ob-

ti-

tinebat ſeptimæ *d* octavam ſecundam; adeoque quo longior chorda inter digitum atque hypomochlion, eo acutior erat ſonus. Eſt vero in primo caſu longitudo partis chordæ inter extremum cervicis atque digitum, ad partis longitudinem inter digitum atque hypomochlion chordæ, vt 1072 ad 2208, i. e. quam proxime vt 1093 ad 2187; in ſecundo caſu, vt 815 ad 2465, i. e. quam proxime vt 820 ad 2460; in tertio caſu, vt 675 ad 2605, i. e. quam proxime vt 656 ad 2624; in quarto caſu, vt 515 ad 2765, i. e. quam proxime vt 546 ad 2734; in quinto caſu, vt 347 ad 2933, i. e. quam proxime vt 367 ad 2913, ſi digiti rhenani, in 120 ſcrupulos diviſi, pro menſura adhibentur. Ex his longitudinibus collatis cum dictis §. 345 & 346. ratio phænomeni reddi poteſt. Cauſa vero, ob quam numeri, qui exprimunt partes chordæ, non ſunt perfecte in ea ratione, in qua ſecundum dicta (§. 346. nro 5. ad finem) eſſe debebant, in inæquali, ſatis ſenſibili tamen, craſſitie chordarum in relatione ad longitudinem earundem, quærenda eſt.

§. 349.

Tonus, quem dat chorda brevis, dicitur acutus, quem vero dat chorda, longior quidem priori, ejusdem tamen craſſitiei, dicitur obtuſus. Ergo toni dicuntur acuti vel obtuſi, relative tantum ad

ad alium tonum. Idem vero tonus, i. e. qui ad alium eandem habet relationem, aurem modo magis modo minus afficere poteſt; prius ſi fit, fortis dicitur, in altero caſu debilis adpellatur. Ratione gradus igitur perceptionis tantum dividuntur ſoni in fortes & debiles: Dependent ergo acuti & obtuſi a celeritate expanſionum particularum aerearum, majore vel minore; (§. 346.) fortes vero & debiles, a diverſa quantitate particularum aerearum, quæ ſeſe primo ſoni momento expandunt. Nulla enim in hac aeris expanſione, quippe vnica perceptionis cauſa, (§. 335.) alia variatio fingi poteſt, niſi quis quemlibet ex ſeptem primariis ſonis a certarum particularum vi, talem tantum nec alium ſonum producendi apta, vti a radiis diverſis colorem, (§. 460.) derivare velit. Quæ hypotheſis tamen hactenus inter ingenioſa magis quam vera inventa referenda.

§. 350.

Ex hactenus dictis ſequentia quoque patent corollaria:

1) Quotiescunque ex ſpatio magno per anguſtum orificium aer movetur, toties ſonus producitur: (§. 334. 335.)

2) Quo diutius aer tremit, eo diutius durat ſonus; (§. 335.)

3) Quo major quantitas particularum aerearum, quæ ſeſe primo ſoni momento

to expandunt, & quo minor quantitas aeris a priorum expanſione commovenda, (§. 334.) eo fortior ſonus. (§. 349.)

4) Fortior igitur erit & diutius durabit ſonus in loco clauſo, quam in aperto; (nro 2.3. §. 341.)

5) Fortior quoque erit, ſi aer compreſſus, antequam ſeſe expandere queat, pervas, cujus parietes ſunt duriores, movetur, quam ſi iidem ſunt molliores. (§. 341.)

6) Ex eadem ratione in conclavi, cujus parietes ſunt lapidei, fortior erit ſonus, quam vbi ſunt ligneі, vel ex molliori adhuc, quam lignum, conſtant materia.

7) Cum aer ſit corpus, quod ab impulſu dato comprimitur, nunquam eo momento, quo prima ſecundam impellit particulam, etiam tertia impelletur, (§. 334.) ſed ſequenti demum; Ergo ſonus non niſi ſucceſſive de loco in locum transfertur. Experimenta ab Anglis, ni fallor, inſtituta docuerunt, ſonum tormenti bellici, intra vnum minutum ſecundum, per 1142 pedes Anglicanos propagari, in aere tranquillo.

8) Cum aeris particulæ, quæ ſeſe, ſono fiente, primæ omnium expandunt, omnes vicinas circumſtantes ſimul feriant, ſonus quoque verſus omnes plagas dirigitur; Quodſi vero expanſio prima particularum, cum earum motu, verſus vni-

cam

cam plagam conjunctim directa est, fortius in ea plaga, versus quam dirigitur motus, quam in reliquis, percipietur sonus.

9) Quo magis auris a primis particulis sese expandentibus remota est, eo tardius, (nro 7.) atque debilius, (§. 96.) percipiet sonum.

10) Si alius motus irregularis, vel directioni soni contrarius, in aere jam obtinet, retardatur & debilitatur, & inordinatus, i. e. minus distinctus, fit sonus. (§. 50. 65.) In remotiori distantia, & distinctius, percipitur noctu, quam interdiu; item, tempore hiemali, quam reliquis anni temporibus. (nro 10. & 6.)

11) Cum aeris particulæ sint sphæricæ, (§. 279.) servabunt leges reflexionis; (§. 95.) sonorus igitur incidens in superficiem solidam, sonorus redit, sub angulo æquali angulo incidentiæ: Hunc reditum echo vocant. Specialia hujus reditus phænomena, partim ex numero, partim ex distantia, partim ex situ superficierum reflectentium, partim ex impetu atque multitudine sonorum articulatorum, petenda.

12) Quælibet chorda tensa, certo tempore, non nisi certas vibrationes subire valet. Quemadmodum igitur ab ejusmodi vibrationibus certus tonus in aere producitur, sic inversa ratione certus tonus in aere hærens, i. e. certus motus aeris,

non nisi eas chordas in motum concitare, vel vibrare, poterit, a quarum vibrationibus idem tonus produceretur, talis vero chorda vibrata talem quoque dat sonum. Ergo si in conclavi, vbi instrumentum quoddam musicum, v. g. polychordum est, quidam tonus acutus tibia canitur, ea chorda polychordi, quæ pulsata similem dat sonum, simul sonat.

§. 351.

SAMVELI MORLANDO, equiti Anglo debemus inventum tubæ stentoreophonicæ, sive instrumenti cavi ex laminis ferreis, chartis conglutinatis, vitro, vel, quod optimum est, ex laminis cupreis, circulariter incurvatis, compositi, vi cujus vocem articulatam ad distantiam 1500 passuum geometricorum propagare licet, ita, vt satis distincte percipiatur. Optima forma tubæ est, quam STVRMIVS *in Colleg curios parte secunda p 147. dedit*, & nos *Tabula VIII. Fig. 46.* in figura 46. delineavimus: Tota longitudo *ag* est æqualis 56. digitis; hæc dividitur in tres partes, ita vt *ac* sit æqualis 8, *ec* æqualis 16, & *eg* æqualis 32 digitis; semidiameter maxima *ab* est æqualis 8, *cd* æqualis 4, *ef* æqualis 2, & minima *gh* æqualis vni digito.

SCHOLION.

Cel. GRAVESANDE *Elem. Phys. tom. I. ed. 2. p. 341.* aliam tubæ stentoreæ exhibet figu-

guram, de qua dicit: *Figura omnium perfectiſſima, quæ tali tubæ dari poteſt, eſt parabolæ, circa lineam axi ad diſtantiam quartæ partis pollicis parallelam, rotantis. Si enim quis in tali tuba loquatur, ponendo os in axe machinæ & in foco parabolæ, vndæ ita reflectuntur, vt ſingulæ harum partes motum, axi machinæ parallelum, acquirant; quo vndæ vis & etiam ſonus multum augetur. Tubi extremitas major, ex qua ſonus exit, ad formam labiorum inflectitur, vt facilius vnda quaquaverſum ſeſe diſpergat.*

§. 352.

Ratio hujus propagationis ſoni articulati inſignis partim in eo conſiſtit, quod motus aeris in tuba dirigitur verſus vnum tantum locum, (§. 350. nro 8.) partim, quod tremor aeris augeatur per tremorem tubæ communicatum; (§. 350. nro 5. 12.) diutius enim ſolida ſervant tremorem, quam aer. Hinc in praxi attendendum

1) vt tuba exacte dirigatur verſus eum locum, vbi volumus, vt audiatur vox,

2) vt tarde pronuntientur ſyllabæ, ne tremor tubæ, a priori ſyllaba ortus, confuſam reddat ſequentem, (§. 350. n. 10.)

3) ne nimis vehementer clamemus, alias propter tubæ tremorem fortiorem omnis articulatio perit. (ibid.)

4) Vt clamans, quantum fieri poteſt,

habeat eum tonum loquendo, quem tuba pulsata dat. (§. 350. n. 12.)

§. 353.

Dantur quoque tubæ acusticæ, a stentoreophonicis in eo diversæ, quod magnitudine non sint majores, quam vt commode vnica manu sustineri queant; minus quoque earum orificium nonnunquam majus non est, quam vt meatui auditorio applicari queat.

§. 354.

Juvant hæ tubæ auditum, quia vel centuplum istius aeris tramentis ad aurem interiorem deferunt, qui a sola aure externa ordinarie hauritur. Hinc si motus aeris tremulus, sonum ferens articulatum, adeo debilis est, vt nuda aure percipi nequeat, per ejusmodi tubam vis aeris in centuplum augetur, & fit sensibilis.

§. 355.

Potest igitur iste, qui tali gaudet tuba, audire hominem in remotiori distantia loquentem; Tametsi nemo eorum, qui tantundem a loquente distant, quicquam percipiat.

CAP.

CAPVT VII.
DE AQVA.

§. 356.

DAtur corpus pellucidum quoddam insipidum, inter aerem & terram situ medium, in quo omnia corpora solida, nisi sint porosa admodum, subsident, & quod, in aere liberiori cadens, proprio pondere in guttulas sese resolvit; Hoc corpus aquam vocant.

§. 357.

Est igitur aqua

1) corpus fluidum, (§. 356. 110.) specifice gravius aere, (§. 356. 129. 139. 305.) specifice vero levius terra: (§. 356. 129.)

2) Particulas habet sphæricas vel sphæroidicas: (§. 357. nro 1. §. 165. nro 3.)

3) Fortius ejus particulæ cohærent, & magis quoque motui corporum resistit, quam aer. (§. 357. nro 1. §. 182. 188.)

4) In qualibet particula aquæ ad summum pars solida est ad porosam vt 1 ad 39. Si enim duæ sphæræ, altera ex auro, altera ex aqua, æquales assumuntur, & quælibet in quadraginta partes divisa concipitur, erit

a) pars solida in sphæra aurea ad par-

tem ſolidam in ſphæra aquea, circiter vt 1 ad 20; (§. 378. & ad §. 63. Schol. 2. nro 6.)

b) pars ſolida in ſphæra ad ſummum ad totam ſphæram vt 20 ad 40; (Schol. ad §. 305.)

c) ergo pars ſolida in ſphæra aquæ ad totam ſphæram, vt 1 ad 40, (nro a & b.) ergo ad partem vacuam vt 1 ad 39.

§. 358.

Aqua igitur

1) ſemper movetur ex loco altiori *in* profundiorem, i. e. ex magis a centro terræ remoto, in minus remotum, niſi terreſtria obſtent: (§. 57. 357. nro 1.)

2) Omnia terreſtria humectat, (§. 157. 166. 357. n. 1.) exceptis pinguibus, (§. 152. 157.) & iis, vbi pori ſunt copioſiſſimi, aere repleti: (§. 161. nro 1. §. 357. nro 1.)

3) Terreſtria non nimis ſolida reſolvit, (§. 232.) atque emollit. (§. 238.)

§. 359.

Plura aquæ phænomena vel ſupra jam ſunt adducta, vel in ſequentibus demum occurrent capitibus, quia aqua ſola, & ſibi relicta, pauca vel nulla dat phænomena. Hoc tamen prætermittere non licet, quod aqua, ſub eodem caloris gradu, (§. 267. 268.) non ſit corpus elaſticum, i. e. quod nulla vi in anguſtius ſpa-

ſpatium comprimi queat. Ego rem ita tentavi: Canalis recurvi, §. 296. deſcripti, brachium *c d* aqua, brachium vero *a b* mercurio replevi, nec quicquam mercurii in brachium *c d* adſcendit. Alio modo experimentum inſtituit BOYLEVS. *Tabula VIII. Fig. 44.*

§. 360.

Dividuntur aquæ ordinariæ in calidas, thermæ dictas, & frigidas; hæ rurſus in dulces & ſalinas, v. g. marinam, & acidulas.

§. 361.

Vnde aquæ obtineant & conſervent calorem, item vnde ſalinæ evadant? ex infra dicendis patebit.

CAPVT VIII.
DE
TERRA, QVATENVS EST CORPVS SOLIDVM, ET IN EA-DEM CONTENTIS.

§. 362.

CVm corpora & proprietates corporum fingere non liceat, per ſe patet, hoc caput medicis potiſſimum eſſe relinquendum. His enim, tam ope chymiæ, interiora rerum indagare, &, occaſione materiæ medicæ, corpora naturalia

curatius examinare, atque notatu digna memoriæ mandare, licet. Nihil igitur, niſi diviſionem corporum ſolidorum, & eorum definitiones, vti in IOH. CHRISTOPH. STVRMII *Phyſ. eclect. hypoth. Tom. II. p.* 1030. *& ſqq.* it. *in* HERMANNI BOERHAAVII *inſtitutionibus Chymiæ* videre easdem licet, compendioſe tradam, eaque, quæ a medicis non conſiderantur, fuſius paullo exponam.

§. 363.

Omne ſolidum in noſtra ſphæra ſublunari reperiundum terræ nomine venire ſolet: Generatim vero dividuntur corpora ſolida in deſumta ex regno vel animali, vel vegetabili, vel minerali.

§. 364.

Corpora animalia ſunt corpora organica, ex fluidis atque ſolidis, dum vivunt, compoſita, quorum fluida in determinatis vehuntur vaſis, & quæ ſuum nutrimentum per vaſa, in eorum interioribus latentia, ex alimentis aſſumtis, hauriunt.

§. 365.

Congeries omnium horum corporum (§. 364.) dicitur regnum animale.

§. 366.

§ 366.

Corpus vegetabile eſt corpus organicum, ex fluidis atque ſolidis, dum vivit, compoſitum, cujus fluida in determinatis vehuntur vaſis, & quod ſuum nutrimentum ex aliis corporibus, quibus contiguum eſt, & adhæret, per vaſa, in ſuperficie poſita, haurit.

§. 367.

Congeries omnium corporum organicorum hujus conditionis (§. 366.) dicitur regnum vegetabile.

§. 368.

Corpus foſſile vel minerale eſt corpus in terra, vel de terra natum, in quo nulla vaſa, fluidum nutriens vehentia, nec fluidum quoddam obſervare licet, niſi totum corpus ſit fluidum.

§. 369.

Congeries omnium horum corporum (§. 368.) regnum dicitur minerale.

§. 370.

De regno animali vel vegetabili plura dicere plane hujus non eſt loci. Regnum vero minerale porro dividitur in terram ſtricte ſic dictam, ſuccos concretos, & mineralia ſtricte ſic dicta. Succi concreti rurſus ſunt vel ſulphurei vel ſa-

lini. Mineralia vero ſtricte ſic dicta in lapides, metalla & ſemimetalla ſubdividuntur.

§. 371.

Terra ſtricte ſic dicta eſt corpus foſſile ſenſibile, quod neque ab aqua ſolvi, (§. 241.) nec ab igne fundi poteſt, (§. 240.) cohæſionem tamen partium non habet majorem, quam vt digitis conteri queat, i. e. friabile ſit.

§. 372.

Succus concretus eſt corpus foſſile, ſenſibile, vel ad ignem fuſibile, vel ab aqua ſolubile, &, ſi ſolidum eſt, non malleabile.

§. 373.

Succus concretus ſulphureus eſt corpus foſſile, ſenſibile, non malleabile, quod ad ignem non ſolum fluit, ſed etiam in flammam abit.

§. 374.

Succus concretus ſalinus eſt corpus foſſile, ſenſibile, non malleabile, quod ad ignem funditur, ab aqua ſolvitur, & ſolutum atque linguæ impoſitum aliam quam ponderis perceptionem excitat.

§. 375.

Lapis eſt corpus foſſile ſenſibile, non friabile, nec malleabile, quod nec ab igne funditur, nec ab aqua ſolvitur.

§. 376.

Metallum eſt corpus foſſile, ad ſenſum homogeneum & malleabile, quod ab igne funditur.

§. 377.

Septem ordinarie metallorum numerare ſolent ſpecies, aurum nempe, plumbum, argentum, cuprum, ferrum, ſtannum, atque mercurium, ſed dubito, an majori jure mercurius inter metalla, quam aqua inter ſolida, ex regno animali vel vegetabili deſumta, referri queat.

§. 378.

Maxime ſeſe diſtinguunt metalla gravitate ſua ſpecifica, quam celeb. BOERHAAVE in ſua Chymia, pag. 33. edit. Leid. ex Actis Anglicanis talem refert: Si pondus auri ſunt 19636 grana, erit pondus

argenti vivi	14019.
plumbi	11345.
argenti	10535.
cupri	8843.
ferri	7852.
ſtanni	7321.
vitri	2805.
aquæ	1000.
aeris	$1\frac{3}{17}$

Idem

Idem autor reliquas quoque metallorum notas characteristicas, l. c. pag. 34. & sqq. refert.

§. 379.

Semimetalla sunt corpora fossilia, non malleabilia, ex metallo, & alio corpore fossili, composita. Huc pertinent Antimonium, Cinnabaris, Marcasita, gemmæ &c.

§. 380.

Inter lapides ab antiquissimis temporibus admiratione dignus est habitus Magnes, sive corpus nigricans semimetallicum, ex ferro atque lapide compositum, & in fodinis metallicis reperiundum. Phænomena ejus sunt adeo multiplicia, vt ratio eorundem etiam sagacissimis naturæ scrutatoribus sit incognita. Hypotheses, quibus eadem explicare conati sunt eruditi, apud B. STVRMIVM *in Phys eclect. hypoth. Tom. II. pag. 1096. ad 1118. it. in* HARTSOEKERI *Conjectures physiques pag. 140. ad 182.* videre licet.

§. 381.

Magnes duo habet puncta, quæ polos vocant, quibus scobs ferrea, limatura martis Medicis dicta, copiosissime adhæret: Reperiuntur hi poli, si magnes limaturæ martis imponitur, & inde rursus

aufertur, vbi enim copioſiſſime adhæret, ibi ſunt.

§. 382.

Imponatur magnes, ope vaſis lignei, aquæ quieſcenti, nec quieſcet vas, donec alter magnetis polus reſpiciat mundi, ſeu potius terræ, polum borealem, alter auſtralem. Ab hoc phænomeno duo iſta notabiliora puncta magnetis, poli, ſpeciatim borealis, vel auſtralis, prout hunc vel iſtum mundi polum reſpiciunt, dicuntur.

§. 383.

Duo poli boreales diverſorum magnetum contigui, ſeſe non ſolum non trahunt, ſed &, ſi proxime juxta ſeſe ponuntur, & aquæ innatant magnetes, diſcedunt a ſe invicem. Idem obſervatur, ſi poli auſtrales ſunt contigui. Poli hinc cognomines dicuntur inimici.

§. 384.

Si polus auſtralis vnius magnetis, aquæ innatantis, ad certam diſtantiam remotus eſt a polo boreali alterius magnetis itidem aquæ innatantis, quilibet magnes ad alterum accedit & polus auſtralis vnius magnetis, contiguus cum polo boreali alterius magnetis, cohæret cum eodem, ita vt non absque vi ſeparari queant. Poli hinc diverſorum nominum dicuntur amici.

§. 385.

§. 385.

Acus chalybea, e filo tenui libere ſuſpenſa, ad quemcunque magnetis polum, parum ab eadem remotum, accedit, eique adhæret.

SCHOLION 1.

Non magnetem ſolum in ferrum, ſed & ferrum in magnetem agere, hinc etiam in hac magnetis actione, quamquam ejus cauſa plane ſit incognita, ſupra datam legem, quod omnis actio æqualem habeat reactionem, locum habere, ſequens probat phænomenon. Suspendatur e libra magnes, ita vt ſit in quiete; a parte inferiore lente admoveatur ferrum; quo proprius ferrum ad magnetem accedit, tanto magis magnes ad ferrum deſcendet. vid. GRAVESANDI *Elementa Phyſices tom. I. pag. 59.*

SCHOLION 2.

Si magnes acui chalybeæ, e filo ſuſpenſæ, (§. 385.) ita adpropinquatur, vt acus quidem ſenſibiliter tendat verſus magnetem, eum vero attingere nequeat, & dein magnes lente ab acu removetur, ſequetur acus ad notabile ſpatium: quotiescunque vero magnes quieſcit, toties quoque acus juxta magnetem quieſcet, quamquam ſitus fili

eſt

eſt valde verſus horizontem inclinatus, & acus pondere ſuo a magnete recedere conatur.

SCHOLION 3.

1) Removeatur ferrum a magnete in priori phænomeno, (Schol. 1.) ſi magnes ferrum non contigerit, lente verſus inferiora deſcendendo, & ſequetur, magnes ferrum ad certum ſpatium;

2) Notetur locus, vbi magnes rurſus ſuperiora petit, itemque ſpatium, quo magnes a ferro abfuit eo momento, quo iſte ab hoc receſſit.

3) Inſtituatur idem experimentum, (n. 1. & 2.) ita tamen, vt aurum, argentum, lapis vel aliud corpus, inter magnetem & ferrum ſit medium, & obſervabis idem phænomenon cum omnibus circumſtantiis. Corpus tamen intermedium minus latum eſſe debet eo ſpatio, quod inter ferrum & magnetem tunc intercedit, cum magnes ferrum deſerit. Ex hoc phænomeno patet, actionem magnetis in ferrum a nullo corpore interpoſito ſenſibiliter impediri: hinc, fluidum magneticum libere per corpora meare, adeoque etiam denſiſſimum auri corpus tot habere poros, vt fluidum magnetis libere tranſire poſſit.

SCHO-

SCHOLION 4.

Non vero ſolum magnes non armatus ſcobem martis trahit, ſed &, ſi bonæ notæ eſt, integra fruſta in contactu retinet; Immo vidi magnetem, cujus pondus quatuor libras haud excedit, qui aliquot centena clavorum ferreorum minutorum, menſæ impoſitorum, vno quaſi impetu elevabat, tametſi magnes a clavis duos diſtaret digitos; & ſi magnes menſæ circa marginem imponebatur, & clavis ferrea in diſtantia 2 digitorum a polo magnetis, & in ſitu, polo magnetis parallelo, ſervabatur, admota huic clavi alia clavis cohærebat cum priori.

§. 386.

Major hæc eſt adhæſio, ſi armatur magnes laminis ferreis; quod vt rite fiat, ſequentia ſunt notanda:

1) Iſta magnetis latera oppoſita, in quibus hærent poli, (§. 381.) reddantur vel plana vel convexa.

2) Imponatur quodlibet horum laterum limaturæ martis, & obſervetur, an, & vbi, adhæreat? itemque, vtrum limatura copioſe & denſe, an vero ſparſim tantum adhæreat?

3) Fiant duæ laminæ ferreæ tenues, circiter ſextam partem lineæ craſſitie æquantes, ejus latitudinis atque longitudinis,

vt

vt totum iſtud ſpatium, vbi limatura martis adhæret, (nro 2.) tegant:

4) In altero extremo quælibet lamina abeat in minus parallelepipedon.

5) Adplicentur hæ laminæ magneti ita, vt parallelepipeda exacte polos tangant, & firmentur ad magnetem circumducto filo, vel aurichalceo, vel ex lino parato.

6) Imponatur magnes, ſic armatus denuo limaturæ martis; ſi laminis ferreis, in parte plana, limatura copioſe adhæreat, juſto ſunt tenuiores, ſi plane nulla adhæreat, juſto ſunt craſſiores, ſi vero rara admodum adhæreat, decentem habent craſſitiem. Magnes ſic armatus, pro ratione virtutis, $\frac{1}{2}$ ad 65, & vltra, libras ſuſtinere valet, ſi alia lamina ferrea, æqualis cum parallelepipedis latitudinis, in ea ſuperficie, vbi parallelepipedis adponitur, probe polita, ad vtriusque parallelepipedi contactum ſimul admoveatur; qualia exempla refert B. STVRMIVS *in Phyſ. Eclect. Tom. II. p. 1093. & 1094.*

§. 387.

Si magnes, ſive armatus, ſive non armatus, ita ponitur, vt poli ſurſum ſpectent, & in diſtantia digitia polis, vel etiam minori, charta alba, cui limatura martis ſparſim impoſita eſt, in ſitu horizontali tenetur, jucundo ſpectaculo vi-

dere licet, ſponte quaſi ſeſe dirigere limaturam ita, vt fila repræſentet tenuia, in lineis ellipticis poſita, quæ omnia ab vno polo magnetis verſus alterum diriguntur, & circa polos hæc fila tenuia perpendiculariter fere ad chartam erecta ſtare. Mutato polorum magnetis loco, mutatur directio linearum ellipticarum.

SCHOLION.

Fortius agere magnetem in ferrum ſecundum hujus longitudinem, quam ſecundum latitudinem, non ſolum aliquo modo ex adducto phænomeno concludere licet, ſed & ex ſequenti phænomeno manifeſte patet.

1) Diffringatur acus chalybea in partes minores, circiter tres vel quatuor lineas longas:

2) Imponantur hæ partes diſco ſtanneo manu ſuſtentato.

3) Alter magnetis polus in ſuperficie diſci inferiore, circa eum locum, vbi pars acus diffractæ jacet, agitetur motu celeri quidem, per parva tamen ſpatia, & erecta ſtabit talis pars, motumque magnetis ſequetur.

Niſi igitur dicas magnetem fortius agere in ferrum ſecundum hujus longitudinem, quam latitudinem, nulla patet ratio, quare ſeſe erigat pars acus in ſitum fere ver-

verticalem, & non potius in ſitu horizontali diſco affixa maneat.

§. 388.

Stringatur ferrum, vel chalybs, cujuscunque magnitudinis, polo armato magnetis, ſub directione quacunque, & æque attrahet ferrum ſic ſtrictum, in iſto loco, vbi ſtrictum eſt, aliud ferrum, v. g. acum chalybeam, ac ipſe magnes, minori tamen vi. Immo non opus eſt, vt ferrum, cui virtutem magneticam dare lubet, tangatur a magnete, ſed ſufficit, modo juxta polum magnetis per pauca momenta moveatur. Hinc tribuitur magneti virtus communicandi ferro vim ſuam attrahentem.

§. 389.

Stringatur filum tenue ferreum magnete, vt vim acquirat magneticam. (§. 388.) Flectatur tale filum antro retroque, dextrorſum ſiniſtrorſum, per totam ſuam longitudinem, in tot fere locis, in quot fieri poteſt, & amittet illico vim ſuam magneticam. Eadem vis quoque abit, ſi filum ſic ſtrictum candefit.

§. 390.

Filum tenue chalybeum *a b*, quod in ſui medio *c*, vel hemiſphærium, vel conum, ex aurichalco, vel alia materia *Tabula VIII. Fig. 47.*

non ferrea, paratum, obtinet, &, stylo acuto auri chalceo impositum, alteram sui extremitatem versus polum terræ borealem, alteram versus australem dirigit, acus nominatur magnetica. Præstantior est acus, si ejus extremitates *a* & *b* non sunt hamatæ.

§. 391.

Datur tali filo chalybeo vis sese dirigendi versus polos terræ, speciatim, vt extremitas *a* polum terræ respiciat borealem, si, vel polo boreali magnetis armati, acus in superiore vel inferiore superficie stringitur ab *a* versus *c*, & a *c* versus *b*, semel vel aliquoties; vel, si polo australi magnetis armati, in vna dictarum superficierum, stringitur a *b* versus *c*, & a *c* versus *a*.

§. 392.

Ostendit quidem talis acus magnetica extremitate sua *a* polum terræ borealem; in paucis tamen terræ locis exacte, ita nempe, vt perfecte coincidat acus cum linea meridiana, & in nullo terræ loco constanter versus idem cœli punctum dirigitur.

§. 393.

Vocatur hæc aberratio acus magneticæ a polo declinatio, & dudum cogni-

ta

ta fuit. Variationem hujus declinationis primus obſervavit B. IOH. CHRIST. STVRMIVS; regulas vero hujus variationis dedere HALLEIVS *vid. Acta Lipſ. 1684. p. 387. ad 393. itemque de* LA HIRE *junior; vid. Memoir. de l'Acad. Royal des Sciences anno 1705. p. 128. ad 144.* Omnes conſentiunt, olim in tota Europa fuiſſe declinationem orientalem, jam vero eſſe occidentalem: omnes quoque fatentur, non æquabilem eſſe hunc motum acus ab oriente verſus occidentem, ſed modo tardius, modo celerius acum moveri, modo per aliquot annos quieſcere in vno loco. Putat tamen de LA HIRE *l. c. p. 135.* ſi æquabilis ſupponeretur motus, variationem quotannis eſſe $14\frac{1}{3}$ minutorum primorum vnius gradus.

§. 394.

Inclinat quoque acus magnetica magis verſus horizontem parte ſua ſeptentrionali, quam auſtrali.

§. 395.

Si ad acum magneticam accedit polus magnetis cujusdam auſtralis, tunc borealis acus polus ſe verſus magnetem dirigit, & hujus motum, quantum poteſt, ſequitur; Licet, pro ratione tamen virtutis, vnum tres. quatuor vel ſex pedes (*Mem. de l'Acad. Roy. des Sciences 1717. p. 357.*

in fine) diſtet magnes ab acu, & corpus quodcunque, modo non ferreum, ſit interpoſitum. Si vero borealis magnetis polus admovetur, recedit acus polus borealis, accedit vero auſtralis, & ſequitur motum magnetis. Poteſt tamen etiam polus quicunque acus magneticæ cogi, vt maneat in vicinia poli inimici alicujus magnetis, ſi nempe, dum polus, v. g. borealis magnetis, vicinus eſt auſtrali acus, magnes ita dirigitur, vt ejus poli cum polis acus ſint in eodem plano verticali, & dein polus auſtralis magnetis ita admovetur auſtrali acus polo, vt, toto durante motu, omnes quatuor poli maneant in eodem plano verticali; tunc enim ſtatim deprimitur polus auſtralis acus, verſus planum, ſuper quod volvitur acus, vt dextrorſum ſiniſtrorſumve ſeſe movere nequeat.

§. 396.

Nonnunquam tamen acus ſe ad vnum alterumve magnetis polum non dirigit, ſed vtraque ſua extremitate a polo appropinquante recedit, ad oppoſitum vero polum, ſi acui admovetur, vtraque ſua extremitate, accedit. Hunc acus magneticæ ſtatum, quia a nullo deſcriptum ſcio, partialitatem acus magneticæ adpellare liceat.

§. 397.

§. 397.

Obtinet acus magnetica partialitatem, si dicto quidem modo (§ 391) alterum tamen tantum ejus dimidium, v. g. ab *a* versus *c*, vno magnetis polo stringitur. Facile enim sic patet, partem acus *b c* non strictam, ferrum tantum esse nulla vi magnetica præditum, partem vero *a c* esse integram acum magneticam, cujus polus borealis est in extremitate *a*, australis vero circa medium *c*, in parte tamen *a c*. Quodsi igitur polus magnetis borealis accedat ad polum acus borealem *a*, hic tanquam inimicus recedit: (§. 395.) Quando vero extremitas acus *a* per 90 gradus a polo magnetis receſſit, ejus medium *c*, circa quod hæret polus acus australis, minus distat a polo magnetis boreali, quam extremitas *a*, (per theor. Pythag.) ergo polus magnetis borealis magis trahit polum acus australem, quam borealem repellit, ergo dimidium acus *a c* vlterius a magnete recedere, hinc & alterum dimidium *b c* ad magnetem accedere, nequit: Ergo quieſcit acus in tali ſitu, qui cum linea per polos magnetis ducta angulum fere includit rectum: Hinc dici poteſt polum magnetis borealem vtramque acus extremitatem repellere. Quodſi vero polus magnetis auſtralis polo acus boreali, ſive extremitati *a*, admoveatur, hanc tanquam

amicam trahet, quodſi ab hac magnes ſubito ad alteram acus extremitatem *b* movetur, etiam hæc polo magnetis auſtrali proxima manebit, iſtiusque motum ſequetur; ſive hoc fiat, quia extremitatem *b c* tanquam ſimplex ferrum trahit, (§. 385.) ſive, quia polum acus auſtralem circa *c*, quippe proximum & inimicum, repellit, ſive vtroque modo ſimul, perinde eſt. Plura de hiſce in programmate hiſce elementis annexo dixi.

§. 398.

Notatu quoque dignum, non ſolum ferrum oblongum, ſi parieti cuidam, verſus meridiem ſpectanti, ita infigatur, vt ſitum cum acu magnetica, quantum poſſibile, parallelum (§. 391. 394.) obtineat, tempore 10 annorum æruginoſum evadere, & omnes magnetis virtutes acquirere, ſed & lapides ferro contiguos, poſt vnum alterumve ſeculum, in magnetem abire, quale quid Carnuti, Galliæ vrbe, factum eſſe, HARTSOEKERVS *Conjectures phyſiques p. 141. refert.* Immo breviſſimo tempore chalybs magneticam virtutem acquirit, ſi terebra chalybea ferrum perforat.

§. 399.

Rationes horum phænomenorum quod attinet, certum eſt

1) aerem

1) aerem nihil conferre; (§. 330.)

2) fluidum vero quoddam, magnetem (§. 387.) & totam terram ambiens, (§. 398) primariam esse causam efficientem.

3) Peculiarem vero insuper pororum in ferro atque magnete reperiundam dispositionem requiri, §is 389. 396. & 398. dicta probant. Quale vero sit istud fluidum, num quiescat, an vero moveatur, &, si hoc est, qualis sit motus ejusdem, & qualis dispositio pororum, & quomodo ex hisce fluant phænomena, non nisi hypothetice, & ne sic quidem sufficienter, explicare licet.

SCHOLION.

Cum ferrum virtutem magneticam non acquirat, nisi certam pororum, hinc & particularum, obtineat dispositionem, (§. 399. n. 3.) hæc vero virtus ferro communicari queat, modo hoc juxta polum magnetis per pauca momenta temporis moveatur, quanquam magnetem non contingat, & alia vis sensibilis in ferrum non agat; sequitur, vt mutatio situs particularum minimarum, etiam in corpore insigniter duro, breviſſimo tempore, a vi quadam nobis insensibili, fieri queat.

CAPVT IX.

DE PHÆNOMENIS, QVÆ ORIVNTVR, SI IGNIS CONCVRRIT VEL CVM AERE, VEL CVM AQVA, VEL CVM TERRA.

§. 400.

IGnis (§. 267.)

1) aeri adhæret, (§. 268.)

2) penetrat ex corpore, in quo hæret abundanter, in aerem, (§. 260. 275.)

3) eundem calefacit, (§. 251.) &

4) extendit, (§. 261.) non ſolum dicto modo, (§. 268.) ſed &, quia aer eſt corpus ſpongioſum, elaſticum atque compreſſum, (§. 279.) hinc in fibris inflexis interſtitia habet, (§. 190. 191.) in quæ ignis penetrat, absque deſtructione tamen particularum; (vi experientiæ) Ergo tendunt particulæ fibrarum, aeris ſphærulam conſtituentium, ob reactionem, verſus ignem, in interſtitiis hærentem; (§. 180.) Ergo, per hanc penetrationem ignis, actio particularum aeris, qua ſeſe in ſtatum naturalem reſtituunt, i. e. elaſticitas aeris, (§. 190.) augetur, & particulæ aeris ſeſe expandunt, ſine pondere proportionate aucto; Ergo, cum aer ſit corpus fluidum grave, (§. 275. 283.) infe-

inferiores expanſæ adſcendunt in ſuperiorem aeris regionem. (§. 137. 139.)

§. 401.

A poſteriori probamus aeris elaſticitatem per ignem, hinc & per calorem, (§. 251.) augeri, ſi veſicam leniter inflatam, atque probe clauſam, fornaci calidæ, vel prunis candentibus, admovemus; ad rupturam enim vſque expanditur. Dum autem veſica expanditur, latior, hinc gravior, aeris columna eandem premit, ergo, cum aeris quantitas in veſica non ſit aucta, vt elater per ignem major factus ſit, neceſſe eſt. Quando vero veſica ante rupturam ab igne removetur, ad priores anguſtiæ terminos reddit; ceſſat enim calor, auctæ elaſticitatis cauſa, ergo & ipſa elaſticitas major; pondus vero aeris ambientis continuo durat, & comprimit veſicam, vſque dum aeris incluſi elaſticitas ponderi rurſus fiat æqualis. (§. 282.)

§. 402.

Hoc fundamento nititur ſtructura manometri, ſive inſtrumenti, quod expanſionem aeris oſtendit, quatenus a calore atque pondere aeris exterioris ſimul dependet. Inventor manometri eſt VARIGNON. (*Hiſt. de l'Acad. Roy. des ſcienees, an. 1705. p. 35.*)

§. 403.

§. 403.

Tabula VIII. Fig. 48. Ita vero manometron paratur: Sphæræ vitreæ paullo majori, cujus diameter ſit vni duobusve digitis æqualis, annectatur canalis vitreus longus *a b*, in *b* apertus; Huic canali infundatur exigua quantitas mercurii, & protrudatur, vt medium circiter occupet locum in *c*, & ponatur canalis in ſitu horizontali. Sit vero diameter canalis minimum lineæ æqualis, ob aeris humiditatem, quæ, canalis interiori ſuperficiei atque mercurio adhærens, (§. 492.) mercurium canali quaſi agglutinat, vt non, niſi a majori vi, moveri queat, ea vero cohæſio tanto major eſt, quo minor eſt moles mercurii, adeoque, quo major relative ſuperficies. (§ 235. nro 3. §. 160.) Licet quoque canalem pro lubitu flectere, ita tamen, vt omnes flexuræ ſint in eodem plano, vt dein etiam canalis flexus poſſit reponi in ſitum horizontalem.

SCHOLION.

Exacte magis gradum expanſionis aeris menſurare licet, ſi loco ſphæræ cylindrus vitreus diametri 8 vel 12 linearum, & altitudinis 6 vel 8 digitorum, canali longiori horizontali in ſitu verticali connectitur; facilius enim eſt duorum cylindrorum, quam ſphæræ ad cylindrum angu-

guſtum determinare rationem. Ad manometra imperfecta referri quoque poſſunt veterum thermometra, improprie ſic dicta, itemque Diaboli Carteſiani: de quibus coram plura.

§. 404.

Cum canalis habeat ſitum horizontalem, & quantitas mercurii ſit exigua, (§. 403.) ad mercurium movendum vis exigua admodum ſufficiet. (§. 108) Mercurius ergo nec expanſioni aeris in ſpatio *ac*, (§. 279.) nec preſſioni in ſpatio *bc*, (§. 283.) ſenſibiliter reſiſtere valet; ergo ſola elaſticitas aeris incluſi in ſpatio *ac*, æquilibrium dat aeri prementi in *bc*. Aucta igitur elaſticitate aeris in *ac* per calorem, (§. 401.) nec ſimul aucto pondere aeris exterioris, movetur mercurius verſus *b*, (§. 25.) exeunte vero calore ex aere in ſpatio *ac* incluſo, (§. 260. 312.) imminuitur elaſticitas, non imminuto pondere aeris exterioris, (§. 401) ergo movetur mercurius a *c* verſus *a*. (§. 25.)

§. 405.

Cum aeris compreſſio, & ignis introitus in interſtitia vacua fibrarum aerearum, ſint cauſæ elaſticitatis auctæ, (§ 279. 400. nro 1.) erit effectus tanto major, quo major

1) eſt quantitas aeris,
2) quantitas ignis,

3) com-

3) compreſſio aeris,

4) & quo minus tempus, quo particulæ aereæ calefiunt.

§. 406.

Aer habet particulas ſphæricas, (§.279.) ſpongioſas, i. e. poroſas, & exiguas. Poteſt ergo aliud corpus fluidum ſubtilius, v. g. ignis, (§. 270.) tam in interſtitiis, quam poris ejusdem, ſeſe movere, in linea vel recta, ſi particulæ ſint æquales, vel flexa, ſi aeris particulæ ſint inæquales magnitudine vel denſitate. (§. 419.)

§. 407.

Series particularum ignearum, in interſtitiis alicujus corporis ſeſe in linea continua moventium, dicitur radius lucis. Experientia teſtatur, objecta videri, ſi radii, ab objectis venientes, oculum intrant. Corpora, vnde prodeunt radii, dicuntur lucida, ſpeciatim lux dicitur corpus, quando ſuos radios non habet ab alio; lumen vero, ſi aliunde accipit radios.

§. 408.

Corpus, per quod radii lucis (§.407.) tranſire queunt, dicitur pellucidum.

§. 409.

Aer ergo eſt corpus pellucidum. (§. 406. 408.)

§. 410.

§. 410.

Quia tamen corpus eſt, hinc partes habet impenetrabiles, (§ 38.) illos radios, qui incidunt in particulam ſolidam, non transmittit, ſed reflectit. (§. 95. 96.)

§. 411.

Corpus, quod non eſt ignitum, & radios lucis non transmittit, dicitur opacum.

§. 412.

Aer ergo ex parte eſt corpus opacum. (§. 410. 411.)

§. 413.

Si conclavis vndiquaque clauſi paries, ſoli, vel alii luci vel lumini. (§. 407.) oppoſitus, exiguo foramine perforatur, in ipſa camera radium lucis per aerem transeuntem videre licet, qui, in iſto exiguo cameræ ſpatio, lineam rectam exacte ſervat.

§. 414.

Ignis

1) aquæ adhæret, (§. 269.) hinc

2) penetrat ex omni corpore, in quo ſufficiente quantitate hæret, in aquam, (§. 251.) ergo

3) contactum immediatum partium ejus-

ejusdem vel ex toto vel ex parte impedit, (§. 145.)

4) eamque extendit. (§. 262. 268.)

5) Quia aquæ particulæ ſunt ſphæricæ, (§. 357. nro. 2.) non ſolum iis minorem dabit cohæſionem, (§. 414. nro 4. §. 182. 171. nro 10.) ſed & motum inteſtinum majorem; (§. 476.)

6) Quodſi igitur ignis per inferiorem partem vaſis, in quo hæret aqua, penetrat in aquam, inferiores aquæ particulæ pluribus igneis ſemper cinctæ erunt, quam ſuperiores, ergo fiunt ſpecifice leviores ſuperioribus, (§. 269. 115.) hinc adſcendunt. (§. 132. 139.)

7) Abſente ergo igne aquæ partes tanto magis cohærent, quo major eſt abſentia ignis, (nro 5.) &,

8) experientia teſte, in corpus ſolidum abeunt, (§. 247.) quod glaciem dicunt.

9) Aqua igitur eſt glacies fuſa (§. 240.) ab igne, (nro 7. 8.) hinc fluidum compoſitum, ex glaciei, ignis, & aeris particulis. (§. 316. 317.)

10) Major quoque eſt tranſitus particularum ignearum ex corpore quodam calido in aquam, quam in aerem, & major ignis quantitas hærere poteſt in aqua, quam in aere, ſpecifice enim eſt gravior, (§. 271. 305.) ergo & diutius durabit calor in aqua, quam in aere: (§. 260.)

11) Ma-

11) Major quoque, igne accedente, redditur penetratio aquæ in corpora. (nro 5. §. 235.)

§. 415.

Cum omnia reliqua fluida, aquæ gravitate ſpecifica ferme æqualia, quod ad figuram & cohæſionem partium, coincidant fere cum aqua, (§. 165. nro 3. §. 182.) ignis quoque ſimiles producet effectus, reliquis fluidis junctus, quos exhibet in concurſu cum aqua. (§. 414.)

§. 416.

Aquæ particulæ ſunt ſphæricæ, & poroſæ, (§. 357. nro 2. & 4.) ergo aqua radios lucis (§. 407.) transmittit, (§. 406.) ergo eſt corpus pellucidum. (§. 408.) Cum vero, quod ad partes ſolidas minimas, ſit corpus impenetrabile, radios, incidentes in partes ſolidas, non transmittit, (§. 36.) ſed reflectit, (§. 93.) ergo aqua ex parte eſt corpus opacum.

SCHOLION.

Solam figuram particularum fluidi ſphæricam ad pelluciditatem fluidi non ſufficere, mercurii probat opacitas; poſtiſſima igitur ratio in poroſitate particularum erit quærenda. Nec metus eſt, ne, quando caſu pori ſeſe ordinatim non exciperent, fluidum pellucidum ſubito

evadat opacum; cum enim pori in insigniter solido corpore, a vi nobis plane insensibili, mutari queant, (Schol. ad §. 399.) quid obstet, quo minus igneæ particulæ, in fluido corpore, dispositionem pororum decentem efficiant.

§. 417.

Radius lucis (§. 407.) rectilineus in aere hærens, (§. 413.) *a b*, oblique incidens in superficiem planam aquæ, vel alius fluidi, igne specifice gravioris, & pellucidi, *e d*, agit, adhærendo in puncto contactus *c*, in fluidum, quod contingit, (§. 157. 161. nro 4.) secundum directionem lineæ *c b*: (§ 60.) Augetur ergo actio ex impulsu, quæ fit in linea *f c*, (§. 60) ita, vt æquali momento, quo globulus radii ante adhæsionem lineam *f b* describeret, si fieri posset, lineam majorem, quam *c b*, (§. 64.) impetus vero in linea *b g*, æquali *e b*, non augetur; (§. 18.) ergo longius erit parallelogrammum *b h k g*, cujus latera vires exprimunt post adhæsionem, quam *a e b f*, cujus latera vires exprimunt ante adhæsionem, ergo diagonalis *b k* minorem cum perpendiculo *b b* includit angulum, quam *a b* cum *a e*, (per principia Geometriæ) i. e. propius accedit diagonalis *b k* ad perpendiculum *b b*, quam diagonalis *a b* ad suum perpendi-

Tabula VIII. Fig. 49.

di-

diculum *a e*. Ergo hæ diagonales non vnam, ſed duas, componunt lineas rectas, angulum includentes. Globuli radii in aqua moventur ſecundum diagonalem *b k*, (§. 49. 417.) ergo non ſervant eandem lineam rectam in aqua, quam habebant in aere.

SCHOLION.

Figura ſingulas quidem particulas igneas, radium componentes, exhibet; aſt, quæ ſupra §. 218. monuimus, etiam hic valent. Solitariæ particulæ igneæ adhærent quidem, non vero moventur ex adhæſione: hinc radium ex pluribus ſecundum latitudinem & profunditatem quoque conſtantem particulis intelligo.

§. 418.

Mutatio directionis radii (§. 417.) dicitur refractio.

§. 419.

Radius ergo, dum oblique tranſit ex fluido raro in denſum, vel ex fluido ſpecifice leviore in ſpecifice gravius, vel generatim, quia ad directionis mutationem fluiditas corporum nihil confert, (§. 417.) ſed tantum pelluciditas, (§. 416.) radius, qui ex corpore pellucido minus denſo, vel minus ſpecifice graviori, tranſit

in magis denſum, vel ſpecifice gravius, frangitur ad perpendiculum.

§. 420.

Continuet radius directionem ſuam in aqua (§. 432.) vsque ad extremitatem vaſis, & continget particula *o* in parte ſuperiore corpus ſpecifice gravius, in parte inferiore vero corpus ſpecifice levius, aerem nempe. (§. 357. nro 1.) Ergo conatus ejus ab *r* verſus *s* tantundem imminuetur, per actionem ſurſum verſus ſpecifice gravius, quantum in ingreſſu erat aucta, i. e, linea *r s*, quantitatem actionis perpendicularis in egreſſu exprimens, fit rurſus æqualis lineæ *a e*, quæ actionem perpendicularem ante ingreſſum determinabat. Cum igitur actio lateralis, ab *r* verſus *p*, quippe continuatio actionum in lineis *a f*, *b g* vel *b k*, per adhæſionem non ſit mutata, in partibus enim oppoſitis particulæ igneæ æqualiter contingunt corpus ſpecifice gravius, continuabit eadem quantitate (§. 27.) Ergo *r p* quoque æqualis erit *a f*; ergo, quia etiam angulus *s r p* = *e a f*, totum parallelogrammum *s r p q* æquale erit parallelogrammo *e a f b*, ergo & diagonalis *r q* = diagonali *a b*, & angulus *s r q* = angulo *e a b*, i. e. radius in egreſſu frangitur a perpendiculo, & ſi ſuperficies, per quam exit radius ex graviori corpore in levius, parallela eſt

cum

cum ſuperficie, per quam intrat, etiam radius poſt egreſſum erit parallelus radio ante ingreſſum.

SCHOLION.

Cum diagonalis parallelogrammi in corpore ſpecifice graviori non poſſit non major eſſe qualibet diagonali parallelogrammorum ante ingreſſum, (§. 417.) vel poſt egreſſum, (§. 420.) etiam celeritas & impetus radii in corpore ſpecifice graviore major erit, ejusdem celeritate & impetu in corpore ſpecifice leviori. (§. 50. 65.)

§. 421.

Radius ergo, ſi tranſit ex corpore magis denſo, vel ſpecifice graviori, in minus denſum, vel ſpecifice levius, vti ex aqua in aerem, frangitur a perpendiculo. (§. 418. 420.)

§. 422.

Radius lucis *ab* oblique, i. e. non in linea recta verſus centrum ſphæræ directa incidens in guttulam aquæ *c*, cum *c b d* ſit perpendicularis, frangitur ad perpendiculum, (§. 419.) & movetur in linea *b e*. Ad punctum *e* perpendicularis eſt linea *c e f*, ergo, quantum de radio *b e* exit in *e*, iſtud omne frangitur a perpendiculo, (§. 421.) & movetur in linea *e g*: *Tabula IX. Fig. 50.*

Sed quia guttula aquæ eſt corpus ex parte opacum, (§. 416.) & aere ſpecifice gravius, ignis vero ex graviore corpore in ſpecifice levius minori tranſit quantitate (§. 260.) non omnes particulæ radii transeunt per punctum *e*, ſed plurimæ reflectuntur ſub angulo æquali angulo incidentiæ, (§. 467.) & ſic multi globuli radii moventur ab *e* verſus *k*. Ad punctum *k* perpendicularis eſt linea *ekl*, globuli ergo, qui in puncto *k* exeunt ex guttula, franguntur a perpendiculo, (§. 421.) & moventur ſecundum directionem lineæ *k b*.

§. 423.

Tabula IX. Fig. 51. Incidat oblique, in guttulæ *e* partem inferiorem *e*, radius *ae*, erit ad punctum *e* perpendicularis linea *ceb*, & frangetur radius ad perpendiculum in *ef*, (§. 419.) in puncto *f*, ob pelluciditatem guttulæ, (§. 416.) pars radii exit ex eadem, in linea *fg*, magis enim recedere debet a perpendiculo *efd*, radius fractus *fg*, quam *ef*, ſi continuaretur; (§. 421.) altera vero radii *ef* pars, ob opacitatem guttulæ, (§. 416.) & gravitatem ejusdem ſpecificam præ aere majorem, (§. 305.) qua plures partes igneæ in gnttula retinentur, quam in acrem tranſeunt, (§. 260.) reflectitur verſus *b*, ita vt angulus incidentiæ ſit æqualis angulo reflexionis. (§. 94. 467.) In puncto *b*

pars

pars radii rurſus prodit ex guttula, ob pelluciditatem, & frangitur a perpendiculo *chl*, (§. 421.) ita, vt radius fractus *h m* magis a dicto perpendiculo recedat, quam radius *fh*, ſi continuaretur; Sed nec in puncto *b* omnes tranſeunt, quidam enim radii globuli reflectuntur ab *b* verſus *k* ob guttulæ opacitatem & gravitatem ejus ſpecificam majorem: Ad punctum *k* perpendicularis eſt linea *c k n*, pars igitur radii, quæ in puncto *k* extra ſphæram abit, magis ab hoc perpendiculo recedere debet, quam radius *b k* continuatus, ergo frangitur a *k* in *o*.

§. 424.

Ponatur in fundo vaſis opaci *a b c d* nummus *e*, recedat ſpectator eousque, vt linea ab oculo *o* ad marginem vaſis *d* ducta, ſi continuatur, non tangat nummum, ſed transſcendat in *f*, vno verbo, vt oculus in *o* conſtitutus, propter opacitatem parietis *d c*, nummum videre nequeat. Maneat oculus & vaſculum quodlibet in ſuo loco, repleatur vas aqua, & ſtatim videbit ſpectator nummum in *b*. Radius enim *e g*, quia oblique incidit in ſuperficiem aquæ *k l*, & tranſit ex fluido ſpecifice graviori, aqua, in ſpecifice levius, aerem nempe, frangitur a perpendiculo *m b* (§. 421.) & progreditur ex *g* verſus *o*; quia vero ſpectator non fractionem, ſed ra-

Tabulæ IX. Fig. 52.

radium percipit, & quidem in eodem oculi puncto, in quo percepiſſet, ſi nummus fuiſſet in *b*, hinc quoque judicat, nummum eſſe in *b*.

§. 425.

Par ratio foret, ſi nummus hæreret in *o*, oculus vero in *e*; frangeretur enim radius *o g* ex *g* in *e*, (§. 419.) crederet enim ſpectator, ob refractionem radii *o g*, in *g* factam, cum ipſam refractionem non percipiat, radius vero ſecundum directionem *g e* in oculum incidat, nummum hærere in *n*.

§. 426.

Sive igitur radius ex medio denſo in rarum, (§. 424.) ſive ex medio raro in denſum, tranſeat, & incidat in oculum, (§. 425.) ſemper ſpectator objectum videbit elevatum ſupra lineam rectam *e o*, ab objecto ad oculum ductam.

§. 427.

Tabula IX. Fig. 53. Obtineat linea *e f* ſitum verticalem, adſpiciatur hæc linea ex punctis *m* atque *o*, ita, vt hæc puncta æqualiter fere a puncto *e* diſtent, & minor erit angulus viſorius *e m f*, quam *e o f*, (per princ. Geom.) Ergo major adparet linea *e f*, ſi ex puncto *o*, quam ſi ex puncto *m*, adſpicitur, (per princ. Optic.) i. e. quo magis directe (§. 58.)

(§. 58) objectum adſpicitur, eo majus, quo magis vero oblique conſideratur, eo minus, adparet.

§ 428.

Secetur triangulum *e m f* per lineam *k l*, quia ex *o* hæc linea *k l* magis oblique, ex *m* vero magis directe, conſideratur, major quoque adparebit linea *k l* ex *m*, quam ex *o*, ſpectata. (§. 427.) Cum igitur linea *k l* ex *m* viſa eundem det angulum viſorium *k m l*, quem linea *e f*, & ſic hæ lineæ æquales adpareant, ſi ex *m* adſpiciuntur, atque hinc *k l*, ex *m* viſa, minor adpareat, quam *e f* ex *o* conſiderata, (§. 427.) non poteſt non *k l* ex *o* viſa, & quicquid huic æquale adparet, minor adparere, quam *e f*, ex eodem puncto *o* ſpectata.

§. 429.

Adglutinetur parieti *a c*, vaſis cujuscunque *a c d b*, ope ceræ, circulus chartaceus, cujus diameter verticalis ſit *e f*. Sit oculus in *o*, & adparebit hæc diameter ſub angulo *e o f*. Repleatur vas aqua, vel alio fluido pellucido, vsque ad lineam *g b*, ita vt totus circulus hæreat in fluido, nec poterunt iidem radii *e o* & *f o* oculum vlterius ferire; franguntur enim a perpendiculo, (§. 421.) ergo alii radii, v. g. *e m*, *f m*, quia itidem franguntur in *k* *Tabula IX. Fig. 53.*

& *l*, a perpendiculo, ad oculum *o* accedunt. Adparet igitur diameter *ef* minor, quam adparuisset ex *m* spectatus, (§. 428.) ergo minor longe, quam cum sub angulo *eof* videretur. (§. 427.) Cum igitur diameter horizontalis non mutetur, nulla enim ratio mutationis adest, adparebit circulus

1) ellipticus,

2) magis elevatus, quam est. (§. 426.)

§. 430.

Ignis in corpus solidum quodcunque

1) penetrat, (§. 251. 268. 269. 270.)

2) cohæsionem particularum ejusdem minorem reddit, (§. 269. 171. nro 10. § 109.)

3) paululum corpora solida extendit, contactum enim immediatum impedit. (nro 2.)

4) Calida reddet corpora solida; (n. 1.) Major tamen ignis copia requiritur ad conciliandum eundem caloris gradum corpori solido, quam aquæ vel aeri, magis enim resistit corpus solidum motui ex igne oriundo, quam aqua & aer, (§. 110. 357. nro 3) &, ob partium majorem copiam, solida majorem ignis quantitatem retinere, (§. 271.) hinc in quiete conservare valent quam aqua & aer, sub eadem mole: quæcunque igneæ particulæ vero

non

non moventur, iſtæ calorem dare nequeunt. (§. 251.)

5) Corpora ſolida quoque, pro diverſa gravitate ſpecifica, diverſam caloris quantitatem ex aere abſorbent, (§. 260.) vnde eſt, quod conclavia, quorum parietes ſunt lapidei, difficilius longe calefiant, quam ea, quorum parietes ſunt lignei:

6) Diutius tamen, ob easdem cauſas, (nro. 4.) calorem quoque ſervant ſolida, quam aqua & aer.

§. 431.

Vitrum eſt corpus ſolidum artificiale pellucidum, ex arena, ope ignis & ſalis fuſa, ortum.

§. 432.

Radii ergo lucis tranſeunt per vitrum, (§. 408. 431.) franguntur tamen, ſi oblique incidunt, in ingreſſu ad perpendiculum, (§. 419.) in egreſſu vero tantundem a perpendiculo. (§. 420. 421. 18.) Quando vero perpendiculariter incidit radius, ſive in vitrum, ſive in aquam, quia radius perpendicularis non partem ſui impetus, ſed totum impetum in ſuperficiem exercet; (§. 61 65.) augetur quoque non pars impetus, ſed totus, per hanc adhæſionem; directionis vero mutatio a parte tantum impetus aucta dependet, (§. 417.) ergo directio radii perpendicularis

ris in ingreſſu non mutatur. Idem valet de egreſſu radii perpendicularis, itemque de motu in fluido homogeneo, vbivis enim æqualiter adhæret, (§. 18.) hinc nullibi in corpore homogeneo mutat directionem. ergo in eadem linea recta ſuum continuat motum.

§. 433.

Angulus *dca* & *ckr*, quem radius incidens *dc* vel *ck*, cum perpendiculari linea *ac* vel *rk* ad punctum incidentiæ *c* vel *k* ducta, includit, dicitur angulus incidentiæ vel inclinationis.

Tabula IX. Fig. 54

§. 434.

Angulus *eck* & *lkm*, quem nempe radius refractus *ck* vel *km*, cum linea ad punctum *c* vel *k*, in quo fit refractio, perpendiculari *ce*, *kl*, includit, dicitur angulus refractionis.

§. 435.

Fiat *dc* æqualis *cf* æqualis *kg* æqualis *km*; ducatur *db* perpendicularis ad *ac*, *fe* ad *ce*, *gh* ad *rk*, & *ml* ad *kl*; Erunt *db* & *gh* ſinus angulorum inclinationis, (§. 433.) *ef* & *lm* vero ſinus angulorum refractionis. (§. 434.)

§. 436.

Obſervante illustri NEWTONO, (*Optices p.* 5.) ſi corpus *noqp* eſt vitrum, adeoque

que refractio fit ex aere in vitrum, ſinus anguli incidentiæ *db* eſt ad ſinum anguli refractionis *ef*, vt 17 ad 11. Quodſi vero radius tranſit ex vitro in aerem, ſinus anguli incidentiæ *g b* eſt ad ſinum anguli refractionis *m l*, vt 11 ad 17 (§. 420)

§. 437.

Cum vitrum aqua ſit ſpecifice gravius & denſius, fortius aget radius adhærendo in vitrum, quam in aquam, (§. 161. nro 4.) prouti vero augetur vis, pro eo etiam creſcit latus perpendiculare *bh* parallelogrammi *b b k g*, (§. 48.) altero *b g* manente eodem. Quo majus vero eſt latus *bb*, & quo minus relative *b g*, eo minor eſt angulus refractionis *bbk*, i. e. eo magis recedit radius a priori directione; ergo, vt magis frangatur radius in vitro, quam in aqua, neceſſe eſt. Illuſtris NEWTONVS l. c. determinat ſinum anguli incidentiæ *db* in ingreſſu in aquam ad ſinum anguli refractionis *ef* vt 4 ad 3. Ergo in egreſſu ſunt vt 3 ad 4. (§. 420.) *Tabulæ VIII. Fig. 49.* *Tabulæ IX. Fig. 54.*

§. 438.

Pars *a*, ſphæræ vitreæ B, ab alia ſphæra C ſectæ, dicitur lens vitrea vtrinque convexa, vel etiam vitrum cauſticum. *Tabulæ IX. Fig. 55.*

SCHOLION.

Magnitudo lentis non prædicatur de magnitudine diametri ipſius lentis, ſed de magnitudine diametri ſphæræ, ex qua lens refe-

resecta est, e. g. si diameter sphæræ æqualis est tribus digitis, etiam lens dicitur trium digitorum, tametsi latitudo lentis tribus lineis vix sit æqualis.

§. 439.

Pars *e* sphæræ vitreæ B, per planum rectilineum *df* resecta, dicitur lens ex vna parte convexa.

SCHOLION.

Ea, quæ præcedenti paragrapho de judicanda magnitudine lentis vtrinque convexæ diximus, valent quoque de magnitudine lentium ex vna tantum parte convexarum.

§. 440.

Si delineentur figuræ, lentes vel sphæras, vna cum radiis incidentibus repræsentantes, & insuper lineæ, radios incidentes repræsentantes, ita continuantur, vt secundum modum refractionis, (§. 417.) ejusque gradum (§. 436.) in ingressu circiter quoad partem tertiam anguli inclinationis ad perpendiculum accedant, in egressu vero, quoad dimidium anguli incidentiæ a perpendiculo recedant, adparebit, lentem vtrinque convexam

1) vnire omnes radios parallelos in distantia semidiametri sphæræ, ex qua lens est

eſt ſecta, & quicem a tergo lentis, in vnum punctum, quod focum adpellant.

2) Reddere radios lucis, ex vno puncto, cujus diſtantia a lente ſemidiametro ſphæræ (§. 438.) æqualis eſt, venientes parallelos, &, ex diverſis punctis, ejusdem diſtantiæ, venientes radios, vnire in vnum punctum.

3) Omnes radios ex vno puncto ortos, cujus diſtantia a lente ſemidiametro ſphæræ (§ 438.) minor eſt, reddere minus divergantes; nunquam vero colligere ita, vt paralleli, multominus, vt convergentes ſint, poſt refractionem.

4) Omnes radios ex vno puncto venientes, cujus diſtantia a lente ſemidiametro ſphæræ (§ 438.) major eſt, vnire in vnum punctum poſt lentem, cujus diſtantia a lente tanto major eſt, quo minus diſtantia puncti, ex quo prodeunt radii, a vitro excedit ſemidiametrum ſphæræ. (§. 438.)

5) Omnes radios ex diverſis punctis, æqualiter, & magis a lente, quam centrum ſphæræ, diſtantibus, (§. 438.) venientes, colligere in diverſa puncta æqualiter a lente diſtantia, ſed inverſo ordine poſita. Hinc

6) lentes vtrinque convexas pingere imagines rerum, ſi in iſto loco, vbi colliguntur radii, (nro 4. & 5.) paries ponitur al-

albus, vt in oculum, a pariete reflexi, agere queant.

§. 441.

Omnia dicta de lentibus vtrinque convexis, (§. 440.) valent quoque de lentibus ex vna tantum parte convexis, ex altera vero planis, (§. 439.) ſi, in locum ſemidiametri ſphæræ, ponis diametrum ejusdem. (§. 439.)

§. 442.

Omnia dicta de lentibus vtrinque convexis, (§. 440.) valent quoque de ſphæris vitreis ipſis, ſi, in locum ſemidiametri ſphæræ, ponis quartam diametri partem.

§. 443.

Ex lentibus, (§. 438. 439.) diverſo modo combinatis, oriuntur tubi & microſcopia, lucernæ magicæ &c. ex ſphærulis ſingularibus vero minimis, præſtantiſſima, hodie vſitata, parantur microſcopia.

§. 444.

Si ponamus, heterogeneitatem omnium corporum (§. 209.) valere quoque de particulis igneis, radium componentibus, (§. 407.) ejusdem radii particulæ, aliæ majori, aliæ minori, vi in vitrum

trum vel aquam agent; (§. 177.) ſpeciatim particulæ majori prædita vi, in ingreſſu, magis franguntur ad perpendiculum, quam quæ minori gaudent vi, (§. 437.) & in egreſſu, magis quoque a perpendiculo franguntur fortiores, quam debiliores.

§. 445.

Corpora ergo pellucida, quæ non, ob figuram ſuam, colligunt radios lucis in vnum punctum, vti lentes, (§. 440. n. 1. & 4.) & ſphæræ, (§. 442.) nec parallelos poſt refractionem reddunt, vti lentes, (§. 440. n. 2.) ſphæræ, (§. 442.) & parallelepepida, (§. 435. 436.)

1) omnes particulas vnius radii, ad ſenſum oculi homogeneas, i e. æquali gaudentes vi, ſub eodem fere angulo in ingreſſu, atque in egreſſu frangunt, (§ 18. 417.) ejusdem radii vero particulas diverſæ vis ſub diverſo angulo. (§. 18. 444.)

2) Hinc eadem corpora pellucida, in vnum ſuperficiei eorundem punctum incidentes diverſas radii particulas, reddunt divaricantes; ergo

3) vnum radium, ex diverſis conſtantem particulis, in plures radios reſolvunt, quorum quilibet ſeorſim ſpectatus ex particulis componitur ad ſenſum homogeneis, plures vero inter ſe collati, parti-

culas poſſident, vel homogeneas vel heterogeneas; ita quidem, vt

4) omnes radii, qui homogeneas poſſident particulas, (quos in ſequentibus homogeneos dicam) verſus vnam plagam, hinc in vnum locum parietis deferantur, ii vero, qui diverſas a prioribus habent particulas, (quos in ſequentibus diverſos nominabo) verſus diverſas plagas tendant, & diverſa quoque in parietibus occupent ſpatia.

§. 446.

Radii homogenei perceptionem eandem, diverſi vero diverſam, in oculo excitant, (§. 18. 407.) quam colorem vocamus.

§. 447.

Vis radiorum homogeneorum, (§. 445. 446.) quatenus percipitur ab oculo, dicitur color homogeneus.

§. 448.

Vis omnium radiorum diverſorum, quatenus vnum vel plura radiorum genera, præ reliquis ſeorſim percipiuntur; vel etiam quorundam radiorum diverſorum vis ſimultanea, quatenus oculo percipitur, dicitur color heterogeneus vel compoſitus.

§. 449.

§. 449.

Omnium radiorum vis ſimultanea, qua nullum radiorum genus præ reliquis ſeorſim percipitur, dicitur lumen vel color albus.

§. 450.

Color niger eſt vel plenaria abſentia omnis perceptionis radiorum, vel adeo debilis radiorum vis, vt vix inter ſenſibilia referri queat.

§. 451.

Dari revera radios diverſos, (§. 445.) adeoque particulas igneas eſſe inter ſe quoque heterogeneas, primus a poſteriori probavit *Illuſtris* NEWTON. *in Optices libris tribus*, ad quem lectorem, qui plura hac de re ſcire cupit, remittimus. Nobis ſufficiat vnum alterumque horum phænomenorum indicaſſe.

§. 452.

Generatim vero tenendum, omnia experimenta, circa radios lucis, in loco obſcuro eſſe inſtituenda, præcipue, ſi colores concernunt, quia lumen peregrinum ab extra accedens, ſpectatorem, præcipue non exercitatum, ſumme reddit dubium, & plurima phænomena, vel plane non percipiuntur, vel minimum longe aliter ſeſe ſiſtunt, quam fieri debeat.

§. 453.

Tab.X. Fig. 56. Sit igitur conclave tenebroſum, & admittatur per exiguum foramen radius lucis, repleatur vas vitreum conicum *a b c* aqua, vſque ad lineam *de*, admoveatur ad radium incidentem *fg*, & videbis eum frangi ad perpendiculum *g m*, movetur enim in linea *g h*; in *h* ex vitro prodit, & frangitur a perpendiculo *h l*, atque in fundo cameræ obſcuræ *k*, exhibet colores. (§. 445. 447.)

§. 454.

Tabula IX. Fig. 50. Admoveatur eidem radio (§. 453.) ſphæra vitrea aqua repleta, ita vt incidat in ſupremum punctum *b*, & videbis radium fractum a *b* in *e*, hinc ex parte denovo fractum in *g*, & colores in fundo cameræ exhibentem, ex parte vero reflexum in *k*, (§. 422.) & hinc rurſus fractum in *b*, atque colores, magnum occupantes ſpatium, exhibentem. (§. 445.) Quodſi vero oculus, in remota diſtantia poſitus, ex *b* adſpicit punctum *k*, non niſi vnicum videt colorem; ſpatium enim, quod radii colorati occupant, eſt latum, oculi vero pupilla admodum exigua.

§. 455.

Tabula IX. Fig. 51. Admoveatur dicta ſphæra (§. 454.) radio, (§. 453.) ita, vt in inferius ſphæræ pun-

punctum *e*, ſecundum directionem lineæ *ae* incidat & videbis radium frangi in *f*, hinc ex parte prodire ex ſphæra verſus *g*, & in ſuperiori conclavis ſuperficie colores exhibere, partim vero reflecti verſus *b*, hinc rurſus ex parte prodire extra ſphæram in *m*, & in ſuperiori conclavis ſuperficie colores pingere, ex parte vero reflecti in *k*, & hinc fractum in *o*, in fundo cameræ colores ſiſtere, debiliores tamen iis, qui per duas præcedentes refractiones orti ſunt, minori enim radii adſunt quantitate. Oculus e longinquo in *o* poſitus in puncto *k*, non niſi vnicum videt colorem, ex dicta ratione. (§. 454.)

§. 456.

Quia vero in his phænomenis duo ſemper corpora diverſæ gravitatis ſpecificæ, vitrum nempe & aqua, adhibentur, & vitra, ex quibus parantur coni atque ſphæræ, raro vbivis ejusdem ſunt gravitatis ſpecificæ; ſtriæ enim, veſiculæ, & arenulæ, copioſiſſime in iis obſervantur, hæc inſtrumenta ad phænomena colorum producenda non ſunt apta.

§. 457.

Adhibetur melius priſma triangulare vitreum, nec album nimis, nec fuſcum, nec viride, multo minus majori gradu coloratum, ſed ſubfuſcum, vel ſubviri-

viride, tantillo gradu, vt vix color ſit viſibilis. Admoveatur igitur tale priſma radio in conclavi obſcuro, ita, vt fig. 57. monſtrat. Sit nempe *nop* priſma, & ejus
Tab. X. ſuperficies *no* horizontalis. Sit *ab* radius
Fig. 57. lucis, & videbis

1) radium in ingreſſu frangi ad perpendiculum *bq*. (§. 419)

2) in exitu latiorem eſſe, quam in introitu, occupat enim ſpatium *cd*, (§. 444. 445.)

3) in exitu frangi a perpendiculo *dr*, (§. 421.)

4) ſenſim latiorem fieri, (§. 445.) & totum aerem in ſpatio *ceud* contentum elegantiſſimis ornare coloribus, excepto eo, quod priſmati eſt proximum, ibi enim nulli adparent colores, ſive aerem tantum adſpicias, ſive charta alba ibi radios refractos excipias;

5) in pariete dealbato, vel charta alba, *st*, ſeptem diſtinctos repræſentare colores, in ſpatio nempe *eg*, violaceum, in *gb* indicum, in *bk*, cæruleum, in *kl*, viridem, in *lm*, flavum, in *mf*, aureum, atque in *fu* rubeum;

6) hos colores tanto magis diſtinctos eſſe & ſeparatos, quo magis paries *st* a priſmate diſtat:

7) Semper tamen ſucceſſive vnum colorem in alterum tranſire.

§. 458.

§. 458.

Hi ſeptem colores dicuntur homogenei, (§. 447.) & inter hos maxime frangitur violaceus, & dein reliqui, ordine dato, (§. 457. nro 5.) ſemper minus.

§. 459.

Ponantur in ſpatio *aebbd* duo aſſer- *Tab. X.*
culi tenues *ef* & *gb* verticaliter, ita, vt *Fig. 58.*
pro lubitu poſſint magis ad ſe invicem accedere, vel recedere. Diſtent inter ſe tantum, vt non niſi vnius generis radii homogenei tranſire queant, quodcunque vero ſit, perinde eſt. Ponatur

1) in iſtud ſpatium *fbg*, vbi radii homogenei poſt aſſerculum hærent, corpus quodcunque, nec alio colore imbutum erit, quam eo, quem habent radii iſti homogenei, (§. 445. nro 4.) quocunque alias, in loco a ſole libere illuminato, gaudeat colore. *Vid.* NEWTON. *l. c. p. 101.*

2) Ponatur in iſtum locum (nro 1.) lens vtrinque convexa, & focus (§. 440. n. 1) non erit lumen, (§. 449.) ſed eodem modo coloratus, ac erant radii; majori tamen color in foco gaudet vivacitate, quam cum radii diſperſi eſſent.

3) Ponatur in iſto ſpatio *fbg* aliud priſma triangulare vitreum, frangentur quidem radii, tam in ingreſſu, quam in egreſſu, idem tamen ſemper manet color,

nec novi producuntur, vti (§. 457. nro 5.) diximus, nec mutatur notabiliter latitudo ſpatii, quod radii occupaverant, cum in *b*, ante priſmatis novi adpoſitionem, hærerent. NEWTON *l. c. p.* 100.

§. 460.

Non igitur in natura priſmatis hæret, quod radii lucis mutentur in colores, aut diſſipentur in majus ſpatium, (§. 459. n. 3.) ſed in diverſa refrangibilitate particularum ignearum heterogenearum, (§. 444.) qua heterogeneæ verſus diverſas plagas, homogeneæ vero verſus vnam determinantur. (§. 445.)

§. 461.

Sic nec colores oriuntur per refractionem radios diſſipantem, (§. 457. n. 4.) nec lumen per collectionem radiorum quamcunque; (§. 459. nro. 2.) nec in objectis coloratis quærenda eſt vis radios modificans, & mutans in colores, (§. 459. nro 1.) ſed objecta adparent colorata, quando vnum vel aliquot radiorum genera reflectunt, vel ad oculum refringunt, ſive vnum tantum radiorum genus in objectum incidat, ſive plura, ſive omnia incidant, reliqua vero, per refractionem, a corpore abſorbeantur.

§. 462.

Ponatur in locum aſſerculorum *e h* lens convexa, ita, vt omnes radii heterogenei incidant in lentem, & vniuntur radii colorati, vti lucis radii, (§. 440, n. 1.) in unum focum, non vero coloratum, ſed lucidum, (§. 449.) tametſi radii ante focum & poſt focum ſint maneantque colorati: *Tab. X. Fig. 358.*

SCHOLION 1.

Obſervari hæc poſſunt, ſi charta alba circa focum ponatur, inter focum enim & lentem ſi hæreat charta, radii colorati in minus quidem ſpatium coacti, eodem tamen ordine, ac ante lentem, obſervantur, in majori vero a lente diſtantia, quam eſt focus, ſi ponatur charta, omnes quidem radii colorati, inverſo tamen ordine adparent. In ipſo foco ſi collocetur charta, & lens bene vniat radios, omnes colores junctim in lumen mutantur.

SCHOLION 2.

Si colores heterogeneos videre lubeat, non interpoſitis aſſerculis, priſma novum triangulare ita ponatur, vt non ſolum certum radiorum genus, quodcunque placeat, in priſma incidat, ſed & ad talem parietis locum refringatur, in

quo jam aliud radiorum genus videtur, elegantiſſimi enim tunc oriuntur colores heterogenei, qui toties variant, quoties diverſa radiorum genera, dictis modis, in vnum deferuntur locum.

§. 463.

Cum in ſphæra vitrea aqua repleta non niſi vnicus color videatur, (§. 454.) & inter radios coloratos maxime frangatur violaceus, reliqui ordine dato, (§. 458.) neceſſe erit, vt, ſi violaceum v. g. videas, & indicum videre cupias, magis eleves ſphæram; ſi cæruleum deſideres, rurſus magis eleves, & ſic porro. Minor enim requiritur refractio, ſi radius ex altiore, quam ex minus elevata, ſphæra, in eundem oculum intrare debet.

SCHOLION.

Tabula XIX. Fig. 97. Sit e. g. ſphærula *p*, ex qua refractus radius violaceus *po* in oculum *o*, incidat: Si ſphæram eleves, ita vt in *q* hæreat, radius prior *po* jam obtinebit altiorem quoque locum *qz*, ergo non amplius in oculum incidit, ſed alius, qui minori gradu frangitur, *qo*, ad oculum tendit. Si vlterius eleves ſphærulam in *n*, etiam radius *qo* elevabitur in *ni*; ergo recedit ab oculo, & alius, qui rurſus minori gradu frangitur, *no*, ab oculo percipitur.

§. 464.

§. 464.

Contrario modo ex legibus refractionis patet, (§. 440) & experientia confirmat, ſphæram, ſi minorem habeat altitudinem, & in ejus punctum inferius *e* radius lucis *ae* intret, radium minus refringibilem, v. g. aureum, (§. 458.) ad idem oculi punctum *o* deferre, quo magis refringibilem, v. g. violaceum, defert, ſi ſphæra majorem habeat altitudinem. *Tabula IX. Fig. 51.*

§. 465.

Primus hocce invenit RENATVS CARTESIVS, & refert *Libro de Meteoris Cap. 8.* primo caſu (§. 463.) colorem rubeum videri, ſi angulus *acb*, contentus nempe inter lineam *ca*, ab oculo *c*, ad punctum rubrum *a* ſphæræ ductam, & inter lineam *dcb*, quæ a ſole *d* per oculum *c*, mente ducta concipitur, eſt 42 graduum; ſive planum *acb* ſit perpendiculare ad horizontem, ſive quocunque modo inclinatum. Secundo vero caſu (§. 464.) eundem colorem rubicundum videri ſi angulus *acb* eſt 52 graduum. *Tab. X. Fig. 159.*

§. 466.

Quodſi ergo ſeptem ſphæræ ejus magnitudinis, vt quælibet haud majus occupet ſpatium, quam iſtud eſt, per quod ſphæram elevare aut deprimere licet, vs-

que

que dum novus adpareat color, ſibi ver-
Tab. X. ticaliter, vel etiam tantum in plano *a c b a*,
Fig. 59. quemcunque hocce habeat ſitum, in vtroque caſu (§. 463. 464.) imponerentur, tunc ſimul atque ſemel omnes videre liceret col res homogeneos, (§. 458.) in ſecundo tamen caſu, (§. 464.) inverſo ordine poſitos.

SCHOLION.

Tabula XIX. Fig. 97. Sint v. g. ſeptem ſphæræ *h. k. l. m. n. q. p.* incidat in quamlibet radius lucis, ita tamen, vt omnes radii, incidentes in diverſas ſphærulas, ſint inter ſe paralleli, vti *a h*, *b k*, *c l:* &c. Si omnes hoſce radios homogeneos ponamus, omnes quoque poſt duplicem in ſphærula refractionem & ſimplicem reflexionem, in lineis parallelis, *h o*, *k r l s* &c. ob æqualitatem refractionis, pergent, hinc vno oculo ſimul percipi non poſſunt; quodſi vero radius *b k* magis frangitur, quam *a h*, & *c l* rurſus magis frangitur quam *b k*, & ſic porro, omnes ſeptem radii in vno puncto concurrere, & vnico oculo *o* ſimul percipi poterunt.

§. 467.

Ponatur ſpeculum planum, vel alia ſuperficies polita atque opaca, in conclavi tenebroſo, ita, vt radius lucis (§. 453.) ad eandem ſit perpendicularis, & non niſi

niſi vnicum videbis radium. Quamprimum vero oblique incidit, duos videbis radios, alterum incidentem, alterum vero a puncto incidentiæ ſpeculi progredientem, qui reflexus adpellatur, ita, vt angulus, quem incidens radius includit cum ſpeculo, exacte æqualis ſit iſti angulo, qui inter radium reflexum atque ſpeculum continetur. Radii ergo lucis paralleli, incidentes in ſpeculum ſphæricum concavum, ita reflectuntur, vt omnes ante ſpeculum in vnum coeant punctum, quod focus dicitur, cujus diſtantia a ſphæra quartæ parti diametri ejus ſphæræ circiter æqualis eſt, cujus pars eſt ſpeculum.

§. 468.

Aequalitatem horum angulorum ita obſervare licet: Parentur duo triangula rectangula perfecte æqualia ex ligno vel charta ſpiſſa; imponantur ſpeculo plano, ita, vt duo anguli eorundem acuti & æquales non magis inter ſe diſtent, quam latitudo radii deſiderat, & baſes vnam componant lineam rectam. Dirigatur totum ſpeculum vna cum triangulis, ita, vt radius incidens ſtringat hypotenuſam vnius trianguli, & reflexus ſtringet hypotenuſam alterius trianguli. Ergo particulæ igneæ ſervant leges reflexionis.

§. 469.

§. 469.

Vi methodi caput decimum agere deberet de phænomenis, quæ oriuntur ex concurſu aeris vel cum aqua, vel cum terra; & caput vndecimum de phænomenis, quæ oriuntur ex concurſu aquæ cum terra; Sed quia non datur aqua ſine igne, (§. 414. nro 9.) hinc de phænomenis ex concurſu trium corporum dicendum foret, pars prima capitis decimi, & totum caput vndecimum cadit. Et quia de parte ſecunda capitis decimi vnum tantum alterumve phænomenon afferre lubet, ad hoc potius caput referam.

§. 470.

Aer, tanquam corpus ſpecifice levius, (§. 305. 357. nro 1.)

1) adhæret omnibus corporibus ſolidis, (§. 305.) &

2) experientia teſte, omnibus corporibus ſolidis commixtus eſt; id quod tam experimenta antliæ, (§. 322.) quam ſolutiones corporum abunde confirmant.

§. 471.

Impedit ergo aer contactum immediatum omnium corporum, eorundemque cohæſionem vel minuit, vel impedit, niſi ope ignis vel alio modo auferatur. (§. 400. nro 4.)

§. 472.

§. 472.

Cum aer ſit corpus, quod poteſt comprimi, (§. 282.) & adhæreat corporibus, (§. 470.) adhærere vero ſit agere, (§. 109.) ſequitur, vt iſtæ aeris particulæ, quæ corpus ſenſibile craſſum, & aere ſpecifice gravius, immediate tangunt, magis ſede comprimant, quam ab aere ambiente, in eodem loco, abſente corpore denſo, comprimerentur. Quemadmodum vero, ſi fluidi guttula corpori ſolido adhæreat, non immediatæ ſolum tangentes corpus particulæ, ſed & remotæ paululum ſimul agunt, (§. 183.) ſic quoque non eæ ſolæ particulæ aeris, quæ corpus ſolidum immediate tangunt, ſed remotæ paululum, ſimul agent verſus corpus, & ſic ipſæ ſe compriment, quæ compreſſio tamen tanto fit minor, quo magis a corpore diſtant.

§. 473.

Quemadmodum aer terram ambiens, circa terram magis, in remotiori a terra diſtantia, minus compreſſus, (§. 283.) atmoſphæra terræ dicitur; ſic quoque licebit hanc partem aeris, quæ quodlibet corpus ambit. & immediate ad corpus magis compreſſa eſt quam in remota paululum diſtantia, atmoſphæram corporis adpellare.

§. 474.

§. 474.

Quodlibet igitur corpus ſenſibile craſſum, & aere ſpecifice gravius, in noſtra terra peculiari gaudet atmoſphæra.

SCHOLION.

Præter adducta argumenta, quæ atmoſphæram corporum aeream in aere demonſtrant, dantur & alia argumenta e. g. ex odore corporum deſumta, quæ oſtendunt multa corpora peculiari, non ex particulis aereis, ſed aliis, compoſita gaudere atmoſphæra, de quibus coram plura.

§. 475.

Quodſi cuidam analogica atmoſphæræ omnium dictorum corporum (§. 474.) demonſtratio (§. 472.) haud arridet, is ſe ex ſupra datis legibus adhæſionis hoc modo convincere poterit. Cum corpora ſolida ſint aere denſiora, magis quoque eisdem aer adhærebit, quam aeris particulæ inter ſe cohærent; (§. 305. 157. 161. nro 4. §. 147. nro 2. §.) Ergo, cum per actionem majorem comprimi vlterius queant, (§. 282.) adhæſio vero major ſit actio major, (§. 109.) magis compreſſus atque denſus erit aer, qui adhæret corporibus immediate, quam, qui in eodem loco, abſente vero ſolido, exiſteret,

ret, & ab aere ambiente tantum compreſſus eſſet. Aeris ambientis particulæ, quæ adhærentes corpori ſolido particulas tangunt aerem tangunt denſiorem, i. e. in pluribus punctis, quam alias; ergo & iſtæ verſüs has majori agent vi, (§. 147. nro 2.) & hinc ſeſe comprimunt, minori tamen vi & gradu, quam iſtæ, quæ corpus ſolidum immediate tangunt, quia corpus minus denſum, quam eſt corpus ſolidum, contingunt: idem valet de tertia particularum aerearum ſerie, hanc ſecundam ambiente, & ſequentibus.

CAPVT X.

DE PHAENOMENIS, QVAE ORIVNTVR EX CONCVRSV VEL IGNIS AERIS ET AQVAE, VEL IGNIS AERIS ET TERRAE.

§. 476.

Sit aer calidus, aqua vero minori gaudeat particularum ignearum quantitate, &

1) tranſeunt particulæ igneæ ex aere in aquam (§. 414. nro 1.) atque

2) aerem, in interſtitiis aquæ hærentem,

tem, (§. 317) expandunt; (§. 400. nro 4.) augent

3) hinc molem aquæ ſenſibiliter; aeris enim particulæ, quæ, ante ignis acceſſum, inter quatuor aquæ particulas tetraedrice poſitas hærebant, igne accedente in iſtis vlterius hærere nequeunt, ſed ita ſejungunt aquæ partes, vt quinque, ſex vel octo vnum includant interſtitium, in quo extenſæ aeris partes hærent.

4) Creſcente calore creſcit expanſio in tantum, vt non ſolum particulæ aeris locum occupent ab aquæ partibus occupandum, ſed & preſſio aquæ, contra particulas aereas expanſas, major ſit ponderе & cohæſione particularum aerearum cum aquæ ambientis particulis: Ergo aer ſub bullularum forma (§. 165. n. 5.) adſcendit, (§. 132. 139) ſi vbivis ab aquæ particulis cingatur; in fundo vero vaſis, & ad latera ejusdem quieſcit, & ſub forma veſicularum minorum pellucidarum (§ 409.) ſe ſiſtit, quia aer, adhærendo vaſi, (§. 470.) preſſioni aquæ ſurſum (§. 132.) magis reſiſtit, & ipſa aqua, quæ adhæret vaſi, (§. 358. n. 2.) quia adhæſione ſua preſſioni aquæ reliquæ, quæ ex pondere ſurſum fit, (§. 118.) reſiſtit, minus aerem ibi exiſtentem premit:

5) Adſcenſus bullularum aerearum (nro 4.) tanto celerior eſt, quo major eſt quantitas particularum ignearum, quæ intra-

intrarunt: tanto minor enim tunc est visciditas aquæ, (§. 414. nro 5.) quæ adscensui resistit, (§. 184) & tanto minor quoque gravitas aeris specifica. (§. 115. 132. 476. nro 4)

6) Ignis ergo aquæ dat motum intestinum. (§. 476.)

§. 477.

Crescente calore, sive sola quantitate particularum ignearum, (§. 260. 268.) sive motu aeris, prementis & impellentis flammam, vas, in quo hæret aqua, ambientem, (§. 235. nro 2. b.) versus vas, in tantum, vt calor aquæ superet calorem aeris, non solum omnia dicta (§. 476.) majori fiunt gradu; sed &

1) extremæ aquæ particulæ, quæ ab aere continguntur, abeunt in aerem minus calidum, a) modo solutionis, (§. 242. & Scholia) b) per transitum celerrimum particularum ignearum in aerem, (§. 258.) qui abitus c) tanto celerior est, quo magis aer, aquam contingens, per exhalantes partes calefactus, ab aqua calida recedit, & minus calidus de novo accedit, (§. 400. nro 4. §. 244.) sic enim non solum novus semper fit transitus particularum minimarum aquæ in aerem, sed etiam partes aqueæ, quæ in aerem jam penetrarunt, elevantur in altiorem aeris regionem, vtrumque partim motu aeris,

partim cohæſione ignis cum aere denuo affluente. Hunc tranſitum particularum aquearum in aerem evaporationem, & ipſas particulas, quæ transiere, vapores dicunt.

2) Tam bullulæ aereæ in aqua expanſæ, (§. 476. nro 4) quam inferiores aquæ partes, adſcendunt (§. 414. nro 6.) copioſiſſime in aqua, hanc adſcendendo ſurſum pellunt, & ſic ejus ſuperficiem ſumme reddunt inæqualem & inquietam. Hunc aquæ motum ebullitionem vocant.

3) Si fluidum ſit viſcidius, vt cereviſia, lac, cera fuſa, &c. adſcenſus bullularum aerearum ſit tardior; (§. 184.) plures igitur particulæ aereæ, quæ in fluido minus viſcido adſcendiſſent, manent in fluido viſcido, iſtud expandunt, nonnunquam eousque, vt oras vaſis tranſſcendat.

4) Ob eundem tardum adſcenſum, (nro 3.) &, quia bullulæ aeris, quamprimum ad ſuperficiem fluidi adſcendere, quieſcunt, (§. 136.) vltimæ particulæ fluidi, a bullula adſcendente elevatæ, (nro 2) non rumpuntur; quia igitur magis cohærent inter ſe, quam tendunt pondere deorſum, (§. 110.) manent ſic, ſi ſolitariæ ſint nec ſeſe contingant, ſub forma fere hemiſpharica elevatæ. Plures vero tales veſiculæ, in ſuperficie fluidi

hæren-

hærentes, ſi ieſe tangant, angularem ex cohæſione aſſumunt figuram, & ſpumæ nomine veniunt.

SCHOLION 1.

Adſcenſum vaporum aqueorum in aere fieri non poſſe ſecundum leges hydroſtaticas, ex eo patet, quia ſecundum leges hydroſtaticas iſtud tantum corpus in fluido elevatur, quod fluido eſt ſpecifice levius, (§. 132.) aqua vero millies fere aere eſt ſpecifice gravior. (§. 305.) Scio quidem aquæ guttulas in veſicas poſſe ab aere expandi, exemplo puerorum, qui, calamo ſtramineo, aquæ ſaponatæ guttulas in veſiculas expandunt tantas, quarum diameter plus quam decies major eſt diametro guttulæ, hinc quæ plus quam millies majores ſunt guttula, ſed experientia & ratio monſtrant tales veſiculas aere adhuc eſſe ſpecifice graviores, ſemper enim in aere tranquillo deſcendunt, & ſunt compoſitæ ex aere & cruſta aquea aere millies graviore.

SCHOLION 2.

Ponamus, quamquam nemo id demonſtraverit, vapores eſſe veſiculas aqueas millies expanſas, cum, ſi ab aere expandantur, aere non fiant ſpecifice leviores, (Schol. 1.) ab alio corpore, v. g. igne, vt expandantur neceſſe eſt. Hoc ſi ponatur,

tur, concedo quidem concipi posse, corpus, cujus cavum igne foret repletum, crusta vero ex aqueis constaret particulis, & cujus tota moles esset millies major eo spatio, quod aquæ particulæ sibi relictæ occupant, fore aere specifice levius, ast nego tale corpus physice generari posse; Ratio enim, nec penetrationis ignis pro expansione vesiculæ, nec conservationis ejusdem in cavo bullulæ, vlla adesset. Nullam penetrationis rationem adesse patet ex eo, quia ignis non penetrat in corpora, nisi quatenus sunt igne specifice graviora, (§. 268.) cavum verum, etiam tantillum, ejusmodi bullulæ, non foret specifice gravius, sed æquale. Subsistere vero ignem in tali cavo non posse, si etiam in istud vi quadam externa cogi posset, ex eo manifestum est, quia ignis ex omni corpore in ambiens specifice gravius transit, (§. 260.) atqui aer ambiens est specifice gravior igne, (§. 268.) ergo talis bullula ignem in aere conservare nequit.

SCHOLION 3.

Par ratio foret, si vapores tales fingere luberet, vt sint particulæ aquæ tot igneis cinctæ, vt aere evadant specifice leviores: Tanta enim crustæ requiritur diameter, vt nonies major sit diametro particulæ aquæ, sic enim tota vaporis mo-

moles millies aqua particula foret major, & ipse vapor aere specifice levior.(§. 305.) Sed eadem argumenta pugnare contra collectionem ignis circa particulam aqueam, & contra ejus permansionem circa particulam aqueam, quæ Scholio 3, contra penetrationem in cavum bullulæ, & contra subsistentiam in eodem, adducta sunt, quilibet videt. Ergo vapores aquei aere specifice leviores esse non possunt, sed, vti omnis aqua, eodem sunt specifice graviores.

SCHOLION 4.

Cum igitur leges hydrostaticæ ad evaporationem explicandam non sufficiant, alii adducendi sunt modi, quibus elevationem & sustentationem corporis specifice gravioris in fluido leviori fieri posse scimus. Inter hos primum posui solutionis modum, (§ 477. nro 1. a.) adsunt enim omnia ad solutionem necessaria requisita, (§. 241. 242. & Scholia) aer nempe, tanquam fluidum specifice levius solvens, aqua, tanquam corpus specifice gravius solvendum, & igneæ particulæ, quæ, vna cum aere in aqua contento, (§. 317. nro 1.) separationem aquearum partium efficiunt.

SCHOLION 5.

Secundo modo evaporationem fieri dixi per transitum celerrimum particularum ignearum in aerem. Probant hunc-

ce modum a posteriori multa phæno-
mena:

1) Repleatur acetabulum ad fenestram positum, vt major luminis claritas adsit, aqua fervidissima, & assilient per aliquot minuta secunda copiosissimi globuli aquæ non cavi, ad vnius vel duorum digitorum altitudinem in aerem, quorum magnitudo grano milii modo est major, modo minor toto reliquo fluido adparenter quiescente:

2) Idem phænomenon observatur, si acetabulum decocto thee, Coffe, vel etiam vrina, vti e vesica profluit, repleatur:

3) Ferrum, in fornace fabri ferrarii decenter candefactum, quam primum aeri frigido exponitur, insignem copiam particularum ferrearum candentium, notabilis magnitudinis atque ponderis, ad aliquot pedum distantiam, versus omnes plagas, magno impetu dimittit, quæ quantitas tanto major est, quo major est superficies ferri; quousque vero inter carbones hæret ferrum, talis separatio partium non observatur.

SCHOLION 6.

1) Transitus harum partium ratio pressio aeris ex pondere esse nequit, sunt enim aere specifice graviores:

2) Nec

2) Nec per motum aeris auferuntur, hic enim, per calorem harum partium rarefactus, non nisi sursum adscendit, (§. 400. nro 4.) ergo & particulas, motu abrasas, secundum eandem tantum directionem moveret, id quod contra experientiam: (Schol. 5. n. 3.)

3) Nec aeris hisce corporibus inclusi elasticitas per ignem aucta, hasce particulas in aerem expellere potest, æque enim in inferioribus fluidi particulis sese expanderet, & vesiculas exhiberet, vel in ferro æque talem expulsionem efficeret, quousque ferrum intra carbones candentes hæret, quod vtrumque tamen contra experientiam. (Schol. 5.)

4) Ergo vnice ratio hujus motus in aerem est transitus particularum ignearum in aerem frigidum ex cohæsione earum cum aere: (§. 400. nro 2.) Cum enim hæ fluidorum & ferri partes per ignem a reliquis homogeneis sint separatæ, (§. 414. nro 3. § 415. §. 430. nro 2.) cohæsione sua cum reliquis huic ignis motui resistere haud valent nec pondere suo resistentiam dare possunt, quippe quod exiguum admodum est, ergo sequuntur motum partium ignearum, quibus cohærent, versus aerem frigidum. (§ 400. nro 2.)

5) Cum igitur per talem tranſitum particularum ignearum in aerem, corpuſcula ſenſibilia ſimul in aerem abire queant, multo magis leviſſimæ inſenſibiles partes dicto modo in aerem transferri poterunt.

SCHOLION 7.

Tertium modum evaporationis motum aeris, per calorem corporis excitatum, eſſe dixi. Per motum enim fluidi aliquid ab alio corpore ſeparari & in fluido elevari poſſe, quod ſolo pondere ſeparari & elevari non poterat, ſupra (§. 235. nro 2. & ad §. 242. Schol. 6. & 7.) demonſtratum eſt. Oritur vero motus aeris, quia aer, ſive per particulas igneas tantum, ſive per vapores calidos, calefactus expanditur, & ſpecifice levior redditur aere ambiente frigido non rarefacto, ergo ab hoc, ab omni plaga affluente, ſurſum pellitur, & in ejus locum alius frigidus ſuccedit. Cum igitur tranſitus particularum ignearum ex vno corpore in aliud non fiat, niſi hoc ſit minus calidum, (§. 260.) ſi aer calidus circa eum locum, vbi fit evaporatio, ſubſiſteret, ceſſaret quoque altera evaporationis cauſa: Ergo motus aeris non ſolum per ſe eſt cauſa evaporationis, ſed & priores duas juvat & auget.

SCHO-

SCHOLION 8.

Spumæ quoque ortus, §. 477. nro 4. datus, aliqualem adhuc desiderat explicationem tam quod ad ortum, quam ad figuram. Ad ortum requiro visciditatem fluidi majorem & bullularum aerearum tardum in eodem adscensum secundum regulas hydrostaticas; quodsi igitur talis bullula ad supremas fluidi particulas accedat, ibi subsistere nequit, quia adhuc hæret in fluido graviore, ergo prodit ex fluido graviore in aerem gravitate specifica fere æqualem; Hoc suo exitu aut rumpet particularum vltimarum cohæsionem, aut easdem elevabit; cum igitur in omnibus fluidis cohæsio particularum minimarum major sit earundem pondere, (§. 110. & Schol.) pondus eidem vi citius cedet, quam cohæsio, ergo superatur pondus manente adhuc cohæsione, i. e. crusta fluidi superior elevatur. Quodsi igitur tunc elasticitas bullulæ vel æqualis vel paullulum tantum major sit elatere aeris exterioris, cohæsio particularum fluidi elevatarum ab elatere aeris inclusi non superabitur; (§ 24 282.) nec a pondere proprio superari potest, minus enim est cohæsione, quia crusta elevata est tenuissima, ergo subsistit hæc in statu elevato.

SCHO-

SCHOLION 9.

Figura cruſtæ fluidi elevatæ, quousque aliam pariter elevatam non tangit, convexa ſphæroidica eſſe debet, vti ex principiis mechanicis atque geometricis demonſtrari poteſt. Quodſi vero duæ vel plures veſiculæ elevatæ ſeſe tangant, agent ex cohæſione verſus ſe cum motu,(§. 185.) ſeſe prement, &, in loco junctionis, ob virium, quibus agunt, æqualitatem, figuram acquirent planam: Hoc ſi fit a pluribus ſeſe vndiquaque contingentibus, figuræ veſicularum evadent polyhedricæ.

§. 478.

Experientia teſtatur, nunquam aquæ partes tanta particularum igneārum quantitate cingi poſſe, vt candentes adpareant, vel flammam cum iisdem ſolis conſtituant; id quod etiam de aere valet: Ratio ex gravitate ſpecifica minore petenda. (§. 357. nro 1. §. 305. 271.)

§. 479.

Vapores aquei in aere hærentes, (§. 477. nro 1.)

1) quia ſunt corpora aere ſpecifice graviora, qualiacunque in aere occupent ſpatia, augent ejusdem pondus.

2) Adſcendunt verſus ſuperiorem aeris regio-

regionem, non per preſſionem aeris, (§. 132. 253.) ſunt enim ſpecifice aere graviores, (Schol. 3. ad §. 477.) ſed dictis modis; (§. 477. n. 1. & Scholiis)

3) Adſcendendo ergo ſurſum pellunt particulas aeris, hinc earum preſſionem verſus terram, ſive pondus, imminuunt; tota ergo regio aeris, in qua vapores adſcendunt, fit tanto levior, quo celerior eſt adſcenſus.

4) Hic adſcenſus non niſi ad certam altitudinem durat; a) aer enim ſuperior, cum ſit minus compreſſus, (§. 283.) majora habet interſtitia, ad quæ replenda plures intrant particulæ aquæ, quam in inferiori aeris regione; vel, ſi vapores non hæreant in interſtitiis aeris naturalibus, cum particulæ aeris ſuperiores, quippe minus compreſſæ, (§. 283.) majores ſint inferioribus, pauciores quoque eandem aqueam particulam cingere hinc eandem ſuſtentare valent quam in inferiore aeris regione: Pondere igitur vaporum, reſpectu cohæſionis cum aere, ſic aucto, ceſſat adſcenſus, qui fit modo ſolutionis; b) Calor quoque vaporum, dum adſcendunt, imminuitur; abeunt enim particulæ igneæ ſucceſſive in vicinas aeris partes, ergo & ſecunda atque tertia cauſa adſcenſus imminuitur. (§. 477. nro 1. b. c. & Schol. 7.)

5) In

5) In ſuperiore ergo aeris regione vapores ſuſtentantur, & plures actu, (nro 3. a.) & optice, in eodem loco concurrunt, radios ergo lucis a terra reflexos denuo ad terram reflectunt, (§. 416.) & a ſole venientes, (§. 413.) millies frangendo, (§. 419. 421.) vel plane non, vel parcius, transmittunt.

SCHOLION.

Vniverſaliter §. 479. nro 3. dictum eſt, totam aeris regionem, in qua vapores adſcendunt, per adſcenſum vaporum, fieri leviorem, quamquam id non niſi a ſecunda evaporationis cauſa (§. 477. n. 1. b.) fieri poſſe credam: Ex prima enim vapores non niſi ad exiguum ſpatium elevantur, tertia vero ſine ſecunda eſſe nequit, ergo ſemper, vbi notabilis fit vaporum adſcenſus, ſecunda cauſa concurrit. Per ſecundam autem evaporationis cauſam aerem leviorem reddi ſic patet.

1) Corpora, quæ verſus certam plagam moventur, non poſſunt ſimul directione diametraliter motui oppoſita premere corpora contigua, niſi quatenus horum preſſioni reſiſtunt, ſi ab his propelluntur.

2) Vapores, dum ex ſecunda adſcendunt cauſa, non propelluntur ab aere, (Schol. 6. ad §. 477.) ergo vapores adſcen-

ſcendentes aerem ſubjacentem premere, i. e. in eundem gravitare, nequeunt:

3) Ergo aer, in quo vapores hærebant & pondus aeris augebant, ſi vapores adſcendant, fit in tantum levior, quantum ejus pondus per pondus vaporum erat auctum.

4) Dum vapores per aerem adſcendunt, ſurſum pellunt particulas aeris motui oppoſitas, quatenus igitur adſcendunt aeris particulæ, eatenus gravitatem in corpora inferiora non exercent.

5) Reagunt quidem tantundem in vapores, quantum hi in aeris particulas agunt, (§. 33.) aſt cum vapores, quousque adſcendunt, in inferiora corpora gravitare nequeant, (nro 2.) etiam hæc actio ex reſiſtentia particularum aereārum, in inferiores aeris partes continuare nequit.

6) Ergo, dum vapores adſcendunt, aer etiam in tantum fit levior, quantum partes aeris, quæ a vaporibus propelluntur, ante vaporum adſcenſum gravitabant.

§. 480.

Congeries vaporum viſibilis, in ſuperiori aeris regione hærens, (§. 479.) nubes dicitur.

SCHO-

SCHOLION.

Paradoxon videri posset nubem, tanquam mixtum ex aere & aqua, quæ millies aere est specifice gravior, natare in aere, sed hoc tunc tantum contra leges foret hydrostaticas, si demonstrari posset nubem vnquam super tali aere hæsisse, qui summe serenus & vaporibus destitutus esset. Ast cum pallidus coeli color circa horizontem, etiam die maxime sereno, hygrometra, (§ 492.) virgæque, (§. 525.) quæ toties occurrunt, quoties nubes decenti ordine adsunt, aerem etiam inferiorem semper vaporibus repletum demonstrent, mirum sane non est aerem leviorem, vaporibus repletum, super aere graviori, iisdem vaporibus repleto, hærere posse. Quare vero non adpareant vapores inferiores, vti superiores, partim ex §phi 479 nro 5. partim ex § 482 partim ex doctrina de pelluciditate (§. 546. & Schol.) petendum.

§. 481.

Aer particulis igneis magnam partem privatus densior est, (§. 401.) & magis cohæret, (§. 147.) hinc non solum adscensui ex solutione (§. 479. nro 2.) magis resistit, sed & vapores calidos calore suo magis quam calidus privat, (§. 258.) hinc vapores non ad tantam adscendunt

ſcendunt altitudinem, ad quam, aere exiſtente calido, perveniunt, ſed circa ſuperficiem terræ hærent, & nebulæ nomen acquirunt.

SCHOLION.

Jucundo ſpectaculo videre licet, iſtud, quod in aere frigido nebula eſt, in aere calido vel vaporem inſenſibilem vel nubem fieri, ſi diebus æſtivis mane ante ortum ſolis flumina conſideremus; ſemper enim eadem tunc vel tota nebulis tecta deprehendi, vel multas minimum quaſi nubes minores iſtorum ſuperficiei inhærentes vidi, quæ ante ſolis ortum locum vix ſenſibiliter mutarunt; a ſole vero illuminatæ ſuperiora petebant, & nebulæ in nubes, nubes vero minores in vapores inſenſibiles mutabantur.

§. 482.

Nebulæ, quæ hominem, in aere nebuloſo ambulantem, circumdant, non videntur, ſed eæ, quæ paullulum diſtant ab homine. Singulæ enim particulæ ob exiguitatem molis non conſpiciuntur, & plures in vicinia magnum in oculo ſpatium radiis ſuis adficiunt, cui, ad ſenſum vſque movendo, non ſunt pares, plures vero, ex remotiori diſtantia viſæ, minus in oculo radiis ſuis movent ſpatium, hinc fiunt ſenſibiles.

§. 483.

Quia aer vaporibus quiescentibus repletus gravior est sereno, (§. 479. nro 1.) magis quoque premit mercurium in vasculo barometri stagnantem; Ergo hic in barometro adscendit. (§. 285.)

§. 484.

Quia aer, in quo vapores adscendunt, levior est, quam ante vaporum adscensum, (§. 479. nro 3 & Schol.) minus quoque premit barometra; Ergo mercurius in iisdem descendit (§. 285.)

SCHOLION.

Ex duabus præcedentibus paragraphis sequitur,

1) cum mercurius insignem altitudinem habere queat, tametsi aer vaporibus sit repletus, (§. 483.) vapores vero in aere præsentes sese vnire queant, non mutato ejus pondere, (§ 516. 517. 518.) vt etiam pluvia descendere possit, tametsi mercurius in barometro notabilem habeat altitudinem.

2) Cum vaporibus adscendentibus altitudo mercurii in barometro decrescere debeat, (§. 484.) ab adscensu vero vaporum ad eorum descensum in eodem loco, & post breve tempus, non valeat consequentia, vt etiam a descensu barome-

rometri ad deſcenſum pluviæ argumentatio fieri nequeat;

3) Vt igitur ab adſcenſu mercurii ad tempeſtatem ſerenam, & a deſcenſu mercurii in barometro ad tempeſtatem pluviam non abſoluta valeat conſequentia: Et

4) vt hæc vltima argumentatio tanto minus locum habeat, quia aeris pondus, hinc barometri altitudo, imminui poteſt, non adſcendentibus vaporibus, ſi nempe noſter aer verſus aliam moveatur regionem: (§. 485.)

5) Vt ſemper tamen a deſcenſu mercurii in barometro ad pluviæ deſcenſum poſſibilem argumentari liceat: quia, ſi deſcenſus fiat per vaporum adſcenſum, vapores, qui adſcenderunt, deſcendere rurſus poſſunt, ſin vero deſcenſus cauſa ſit imminutio aeris, verſus aerem leviorem alius gravior, vaporibus repletus, ſeſe movere, hinc materiam pro pluvia adferre poteſt.

6) Vt denique ab altitudine mercurii majore in barometro, ſi tempeſtas diu antea fuerit ſicca, ad deſcenſus pluviæ impoſſibilitatem valeat conſequentia. Poſita enim ſiccitate terræ & aeris, paucæ tantum partes humidæ in aere & terra hærent, ergo nec pondus aeris majus a vaporibus quieſcentibus eſſe,

nec vapores non præſentes deſcendere poſſunt. Ex alia igitur regione, vt nubes pro pluvia adferantur, neceſſe eſt, id quod vero fieri nequit, quousque aer in noſtra regione inſignem habet gravitatem, vel, quod idem, mercurius in barometro magnam habet altitudinem, verſus talem enim locum, vbi aer eſt admodum gravis ob reſiſtentiam majorem, alius moveri nequit. (§. 25.)

§. 485.

Cum aer, tanquam fluidum grave, & tanquam corpus elaſticum, & actu, vti circa terram hæret, compreſſum, non quieſcat, niſi ei vbivis æqualiter reſiſtatur, (§. 119. 120. 279.) movebitur de loco in locum motu progreſſivo; Si

1) in vno loco eſt calidus, hinc magis elaſticus, (§. 401.) in alio vero, ob caloris defectum, minus elaſticus, verſus eum locum, vbi eſt minus elaſticus;

2) Si in vno loco vapores adſcendunt, ibi enim minus reſiſtit (§. 479. n. 3. §. 119. 120.) verſus iſtum locum;

3) Si in vno loco copioſi hærent vapores, verſus alia loca, vbi aer eſt minus gravis, ibi enim magis premit, quam aer vicinus reſiſtit. (§. 479. nro 1. §. 119. 120.)

§. 486.

§. 486.

Tanto impetuoſior erit hic motus progreſſivus aeris, (§. 485.) quo plures cauſæ ſimul concurrunt, v. g. ſi in vno loco celerrime vapores adſcendunt, (§. 516. nro 1.) & aer eſt minus calidus, in altero vero calidiori copioſiores hærent vapores.

§. 487.

Motus aeris progreſſivus quivis dicitur ventus, ſpeciatim, ex dictis cauſis (§. 485.) ortus, ventus irregularis.

§. 488.

Oriuntur ergo venti irregulares frequentiores & fortiores iſtis anni temporibus, quibus calor quam maxime variat, & copioſi adſcendunt vapores.

§. 489.

Vt cognoſci queat, an aer ſit calidus, & quo, quantum poſſibile, gradu, inventa ſunt inſtrumenta thermometra, vel potius thermoſcopia dicta, quorum plura deſcripſit B. STVRMIVS *Colleg. Exper. Part. I. Tentam. IX. & Part. II. Tentam. IX. atque illuſtr.* WOLFFIVS *Experim. Tom II. cap. 5.* Nobis ſufficiat thermometri Florentini dicti deſcriptio.

§. 490.

1) Eligatur ſphæra vitrea cava minor, canali cylindrico vitreo cavo, tres pedes longo, munita; diameter ſphæræ interior ſit minimum vigecuplum diametri cylindri interioris, & digito non ſit major, cylindrus vero ſetam commode admittat.

2) Spiritus vini tanto gradu rectificatus, vt pulveri pyrio affuſus & accenſus, poſt ſui conſumtionem, pulverem pyrium quoque ſimul atque ſemel accendat, affundatur cochonillæ pulveriſatæ, vel croco, & acquiret a pulvere cochonillæ colorem rubrum, a croco vero luteum elegantiſſimum.

3) Spiritus vini tinctus per chartam emporeticam filtretur, (§. 167. nro 5.) & dein, in vitro ſubere obturato, ſervetur ad vſum.

4) Volvatur ſphæra (nro 1.) ſupra carbones candentes, vſque dum tota incaleſcat; carbones tamen non contingat.

5) Removeatur ſubito a carbonibus, & orificium cylindri vitrei immergatur ſpiritui vini tincto, (nro 3.) & adſcendet ſpiritus per canalem in ſphæram, eamque totam, ſi ſufficienter calefacta fuerit, replebit. (§. 401. 281. 282.)

6) Si

6) Si non perfecte repleatur, v. g. tantum ad partem tertiam, vel dimidiam, tunc denuo carbonibus candentibus imponatur, eousque, donec totus fere ſpiritus vini, ebulliendo, ex ſphæra rurſus abiit, dein auferatur ſubito a carbonibus, & orificium canalis rurſus immergatur ſpiritui vini, & poſt pauca minuta ſecunda repleta erit, non ſolum ſphæra, ſed & totus canalis.

7) Reponatur vitrum ſic repletum in locum temperatum, & obſervetur, an ſua ſponte ſpiritus eousque condenſetur, vt ejus extremum hæreat circa medium canalis; Si longe infra medium hæret, infundatur de novo ſpiritus vini; Si vero ſupra medium hæret, auferatur aliquid de ſpiritu in canali contento.

8) Cylindrus *a b c d* vbivis clauſus ex laminis ferreis paratus, cui annexus ſit in parte ſuperiore conus *b e f*, in *f* anguſtiſſimo orificio apertus, Aeolipila dictus, imponatur leni carbonum igni, calefactus auferatur, ejusque orificium *f* immergatur ſpiritui vini vilioris conditionis, & intrabit ſpiritus in Aeolipilam; (§. 401. 281. 282.) Hæc repleta imponatur carbonibus candentibus, ita tamen, vt fundus cylindri non ſit horizontalis, ſed in *d* elevatus paullulum. *Tab. X. Fig. 60.*

9) Ponatur lampas *h*, cum ellychnio accenſo *k*, ita, vt ellychnium ab orificio Aeolipilæ *f* vix dimidium digitum diſtet, &. ebulliente ſpiritu vini in Aeolipila, (§. 477. nro 2.) flamma obtinebit ſitum fere horizontalem, & longitudinem *k g* 4. vel 5. digitorum.

10) Hoc fiente, ponatur ſphæra vitrea (nro 1.) in diſtantia trium quatuorve digitorum ab extremitate flammæ *g*, & expandet ſeſe ſpiritus vini in eadem (§. 476. nro 3) ita, vt poſt pauca minuta totum canalem cylindricum repleat. Minori periculo expanſionis ſpiritus ſubitaneæ hic expanditur, volvendo ſphæram ſupra carbones candentes in diſtantia 5. vel 6. digitorum.

11) Quamprimum hoc factum eſt, admoveatur extremitas canalis cylindrici ſubito extremitati flammæ *g*, & hinc lento motu verſus initium flammæ *k*, & poſt pauca momenta extremitas canalis fuſa & clauſa erit.

12) Ponatur thermometron in ſitu verticali ita, vt ſphæra inferiorem occupet locum, & obſervabis bullulas aereas in ſphæra, quæ, motu ſphæræ concuſſorio, verſus partem canalis ſuperiorem ſunt pellendæ.

13) Adplicetur toti canali chartula, in qua digiti & lineæ Pariſienſ. delineatæ ſunt,

ſunt, vel, quod melius, ipſi cylindro globuli exigui vitrei agglutinentur, quorum vnus ab altero lineam diſtet Pariſienſ. & ſuſpendatur thermometron ita, vt nullibi corpus ſolidum tangat, & exacte obſervare poteris. ex adſcenſu ſpiritus vini in canali, calorem aeris creſcentem, & ex deſcenſu calorem decreſcentem. Major enim calor in aere tranſit in ſpiritum thermometri, & contra, (§. 260.) eumque, pro quantitate diverſa, magis vel minus extendit. (§. 262. ad 265.)

§. 491.

Eligitur ad thermometron ſpiritus vini rectificatiſſimus,

1) quia eſt corpus viſibile, & tamen, ob cohæſionem minorem, etiam a minori caloris gradu extenditur;

2) quia tempore hyemali non evadit corpus ſolidum, vti aqua. Sphæra capacior, canalis vero anguſtus, adhibentur, vt major ſpiritus quantitas extendatur a calore, ipſa vero extenſio fiat in ſpatio anguſtiore quidem, ſed longo, & ſic, ex vtraque cauſa, fiat magis ſenſibilis. Digitum tamen non excedat diameter ſphæræ, quia major ſpiritus vini quantitas, longius quoque tempus requirit, vt rite expandatur, hinc momenta temporis caloris variantis non rite denotat. Clau-

ditur vero canalis in extremitate, ne ſpiritus vini in aerem abeat, (§. 477. n. 1.) & ſic quantitate decreſcat. Reliquas ſtructuræ rationes coram dabo.

SCHOLION 1.

Tabulæ XIX. Fig. 98. Dantur quoque thermometra ex mercurio & aere compoſita, quæ admodum ſunt ſenſibilia, & ſequenti conſtruuntur modo.

1) Sphæræ vitreæ concavæ *a*, diametri vnius digiti, connectatur cylindrus vitreus, diametri vnius lineæ Pariſ., longitudinis vero 30. digitorum Pariſ.

2) Sphæra & cylindrus repleantur mercurio depuratiſſimo, vſque ad diſtantiam 3 digitorum ab extremitate cylindri.

3) In hac extremitate non repleta flectatur cylindrus vitreus, ita vt $c\,d = d\,b = b\,e =$ vni digito, & diſtabit extremitas *e* a centro ſphæræ $27\frac{1}{2}$ digitos.

4) In puncto *e* connectatur alius canalis vitreus *e f*, tres pedes longus, & ejusdem cum priori amplitudinis, ita vt canales angulum includant rectum.

5) Vertatur totum inſtrumentum ita, vt cylindrus *b c* ſitum habeat verticalem, ſphæra vero *a* ſupremum occupet locum; & deſcendet mercurius ita, vt

ejus

ejus ſuprema ſuperficies hæreat circa centrum ſphæræ. (§ 276. & 291.)

6) Si aeris calor tunc temporis ſit temperatus, & altitudo mercurii in aliis barometris æqualis $27\frac{1}{2}$ digitis, infundatur canali *e f*, vel dematur tantum mercurii, vt ejus extremitas in canali horizontali *e f* circa hujus medium in *k* hæreat, ſi *b c* in ſitu ſtet verticali.

7) Incurvetur canalis *e f* in extremitate ſic, vt vltimus digitus ſitum obtineat verticalem, ejusque extremitati jungatur corpus ſphæroidicum, in extremitate acuta *g* apertum, diametri circiter $1\frac{1}{2}$ digitorum.

8) Claudatur apertura *g* fundendo eandem ad flammam candelæ flatu oris agitatam.

9) Totum inſtrumentum firmetur ad tabulam, in iis locis, vbi ſphæræ hærent, perforandam, & canali *e f* adplicetur ſcala in digitos & lineas diviſa.

SCHOLION 2.

1) Cum aer in ſpatio *k f g* ſit talis, qualis in inferiore aeris regione eſſe ſolet, erit ejus elaſticitas æqualis ponderi aeris exterioris. (§. 292.)

2) Cum altitudo mercurii in canali *a c* ſit $27\frac{1}{2}$ digitis æqualis, (Schol. 1. n. 3.) erit

erit quoque pondus mercurii in hoc canali æquale ponderi aeris exterioris: (§. 286.)

3) Ergo pondus columnæ mercurii in canali *a c* eſt æquale elateri aeris ſpatio *k f g* incluſi.

4) Creſcente calore externo creſcit quoque calor aeris in ſpatio *k f g*, penetrat enim ignis ex corpore quocunque in quodcunque, (§. 260.) ergo creſcit quoque elaſticitas aeris in iſto ſpatio: (§ 400. nro 4. & §. 401)

5) Creſcente ergo calore externo, elaſticitas aeris in ſpatio *k f g* major evadit pondere columnæ mercurialis in canali *a c*: (nro 3. & 4.) ergo

6) cedit mercurius in ſpatio *k e*, (§. 25.) quia vero

7) circulus maximus ſphæræ *a* eſt ad aperturam cylindri *e k* vt 144 ad 1, (Schol. 1. nro 1. & 4.) cedet quoque mercurius in cylindro *e f* per 144 lineas, antequam ejus altitudo quod ad vnam lineam, (per princ. geometr.) hinc ejus pondus quod ad partem trecenteſimam atque trigeſimam (§. 289.) creſcat, hinc antequam pondus mercurii ſenſibiliter magis quam ante expanſionem aeris elateri aucto reſiſtat.

8) Par

8) Par eſt ratio motus mercurii *a k* verſus *f*, ſi aeris elater ob defectum caloris imminuitur. (§. 401.)

SCHOLION 3.

Patet igitur ratio, ob quam

1) canalis *b c* in extremitate globulo eſt munitus; nempe vt mercurius in canali *e f* per magnum ſpatium moveri poſſit, non aucta ſenſibiliter ejus preſſione in canali *b c*; (Schol. 2. n. 7.)

2) canalis *e f* corpore ſphæroidico eſt munitus; nempe vt major ſit quantitas aeris ſeſe ob calorem expandentis, nec tamen expanſione ſua per canalem *e f* ſenſibiliter debilitetur;

3) canales circa *c d b e* ſunt incurvati; nempe ne aer, ſi nimium ſeſe expanderet, ita vt mercurios ad *e* vſque repelleretur, in mercurio, tanquam levius in graviori, adſcendere queat in ſphæram, hinc aeris quantitas in *k f g* imminuatur;

4) canalis *e f* ſitum habet ad *a c* perpendicularem, i. e. horizontalem; nempe ne, motu mercurii in canali *e f*, initium computandi altitudinem mercurii in canali *a c* mutetur;

5) canalis *e f* in *f* ſurſum eſt incurvatus, nempe ne, ſi elaſticitate aeris in *k f g*

ex

ex frigore nimium decreſceret, mercurius in ſphæram *g* penetrare, & ſic pars mercurii a reliquo ſeparari, queat, vnde gradus motus aliter computandi forent.

§. 492.

Vt cognoſcatur, an vapores aquei copioſe hæreant in aere, hygrometra, ſive potius hygroſcopia inventa ſunt, quorum fundamentum eſt adhæſio aquæ, hinc & vaporum aqueorum, ad corpora ſolida ſpecifice graviora, (§. 167.) & penetratio in eadem, (§. 232.) vnde corpora vel graviora reddantur, vt ſalia alcalia, vel extenduntur, (§. 430. nro 3.) &, humiditate per aerem ſiccum, modo ſolutionis (§. 242.) & evaporationis, (§. 477. nro 1.) rurſus ablata, ad minus ſpatium redeunt. Plura hygrometra deſcripta vide in B STVRMII *Colleg. Exper. Part. I. Tentam XIV. & Part. II. Tentam. XIII. & illuſtr.* WOLFFII *Experim. Tom. II. Cap. VIII.* De vno alteroque coram plura dicam.

SCHOLION.

Dantur quoque hygrometra naturalia, inter quæ ſal gemmæ potiſſimum referendum, quod in Tranſylvania ſub terra reperitur: Frutta enim iſtius majora in conclavi e filo ſuſpenſa, aere vaporibus humidis repleto, tanto gradu in ſuperfi-

perficie humida evadunt, vt interdum aqua guttatim decidat; aere vero ſicco evadente perfecte quoque rurſus ſiccantur.

§. 493.

Experientia teſtatur, gradum caloris in aere non ſemper eſſe eundem, ſed interdum adeo exiguum, vt homines vix vitam in aere liberiori ſuſtinere queant. Gradu caloris ad ſenſum noſtri corporis minore præſente, frigus adeſſe dicitur.

§. 494.

Qui vnice experientiam ſequuntur, frigus dicunt privationem caloris, quia omnia phænomena, quæ corpora frigida exhibent, ex defectu caloris, atque vi corporum inſita, reſolvi queunt. Alii vero peculiares aſſumunt particulas frigidas, & ſic

1) entia multiplicant, præter neceſſitatem;

2) frigus per frigidas explicant particulas;

3) non tamen niſi pauca ex hac hypotheſi reſolvere norunt phænomena, ne dicam

4) non reperiri ea phænomena, quæ tamen ex ejusmodi particulis ſequerentur, nempe pondus corporum abſolutum auctum.

§. 495.

§. 495.

Sit aer frigidus, i. e. particulis igneis magnam partem deſtitutus, & tangat ſuperficiem aquæ calidæ, i. e. majori relative particularum ignearum quantitate prædita,

1) tranſibunt particulæ igneæ ex aqua in aerem, tanto majori quantitate, quo minor eſt gradus caloris in aere, & quo major in aqua. (§. 244. 312.)

2) Auferent igitur particulæ igneæ transeuntes ſimul ſecum particulas aqueas copioſiſſimas, (§. 477. nro 1. & Scholiis) hæ particulæ, ex majori aquæ quantitate exhalantes, ob copiam majorem, fiunt viſibiles, vnde aqua frigefiens fumare creditur.

3) Eæ tamen particulæ aqueæ, quæ aerem immediate tangunt, citius, quam reliquæ, magis nempe a ſuperficie remotæ, amittunt calorem, (§. 244) hinc cauſam fluiditatis, (§. 414. nro 9.) adeoque fluiditatem ipſam, (§. 17.) i. e. aqua abit in corpus ſolidum, & glaciei nomen acquirit. Specifice leviore enim, igne nempe, abeunte, partes aquæ ſpecifice graviores in pluribus ſeſe tangunt punctis, hinc magis verſus ſe invicem agunt, (§. 182. 171. nro 10.) & coeunt tantum, quantum poſſunt; hinc

4) in-

4) interſtitia inter particulas aquæ ſ. hæricas, (§. 377. nro 2.) non ſolum tantum fiunt anguſtiora, quantum a particulis ignis particulæ aquæ erant dimotæ, ſed &, ſi ita poſitæ fuerint, vt quinque, ſex, octo vnum interſtitium formarent, (§. 479. nro 5.) eousque, donec quatuor tantum, tetraedrice poſitæ, vnum interſtitium includant.

5) Particulæ ergo aeris hærentes in interſtitiis amplioribus, (§. 317. 318) comprimuntur magis, & magis fiunt elaſticæ, (§. 297.) eæque, quæ in interſtitio quatuor particularum tetraedrice poſitarum hærere non poſſunt, propelluntur in interſtitia vicina; vbi offendunt alias particulas aeris, cum quibus ſe vniunt, (§. 165. nro 4.) & ſic occupant ſpatium a particulis aquæ occupandum, ergo adſcendunt in aqua, (§ 446. n. 4) tarde tamen, ob particulas aquæ jam magis cohærentes. (n. 3)

6) Ex ipſa vero aqua, ob ſuperficiem ſuperiorem frigore induratam, prodire haud poſſunt, (nro 3.) hinc in eadem ſubſiſtunt, & ſeſe vna com aqua, vel glacie, tanto magis expandunt, quo magis a particulis aquæ coeuntibus (nro 4.) comprimuntur, (nro 5.) & quo plures, ex interſtitiis propulſæ, in vnam colliguntur bullulam.

§. 496.

Dum dico aerem magis seſe expandere, quando in bullulas colligitur, quam, cum ejus particulæ in interſtitiis aq æ adhuc ſeorſim hærerent, hoc non de aeris vi abſoluta, qua ſeſe expandit, ſed tantum de relativa, quatenus nempe ab aquæ viſciditate expanſioni ejus reſiſtitur, intellectum volo. Vt igitur phænomena, quæ ab hac expanſione relative aucta oriuntur, eo melius intelligantur, vberius paullo vim aeris in bullulas collecti in glacie exponam.

§. 497.

Aer tanquam corpus ſpecifice levius

1) adhæret aquæ, (§. 157.)

2) vnde tam ex adhæſione magis comprimitur, (§ 475.) quam, quia, ſi aqua frigidior ponatur in aere, calor ex aere in aquam tranſit, ex frigore magis condenſatur.

3) Particulis igitur aquæ motu inteſtino commotis, (§. 476. nro 6) propter adhæſionem (nro 1.) magis compreſſus (n. 2.) in interſtitia aquæ defertur. (§. 318.)

4) Eodem modo (nro 3.) plures aeris particulæ deferuntur in interſtitia aquæ, idque eousque, quousque motus inteſti-

nus

nus particulæ aquæ, cui adhæret particula aeris, major eſt cohæſione particularum aquearum interſtitium quoddam includentium, & vi elaſtica aeris in interſtitiis aquæ iam hærentis, atque novarum particularum introitui reſiſtentis.

5) Non tamen quævis particulæ aquæ cohærentes tantum reſiſtere valent, vt nullus aer per adhæſionem in interſtitia repleta deferri queat, ſed probabiliter plures, quam quatuor tetraedrice poſitæ, requiruntur, reſiſtentia enim creſcit vt numerus particularum, quæ extenduntur. Ergo

6) tum ex hac, (nro 5.) tum ex cauſa (n. 2.) adducta magis compreſſus erit aer in interſtitiis aquæ hærens, quam a pondere incumbentis aeris compreſſus erat.

SCHOLION 1.

A poſteriori patet, aerem in fluidis magis eſſe compreſſum, hinc magis elaſticum, quam exterior ambiens, ſi hieme vas, aliquot cereviſiæ libras continens, ad fornacem ponatur. Quodſi enim cereviſia certum caloris acquiſiverit gradum, & tunc eandem in aliud vas, circiter libras duas cereviſiæ recipiens, effuderis, ita tamen, vt hoc ad ſummum quod ad duas partes tertias repleatur, intra pauca minuta ſecunda temporis tanta ſpu-

mæ orietur copia, vt oras vasis ordinarie transcendat.

SCHOLION 2.

Incrementum subitaneum spumæ expansionem aeris majorem manifeste loquitur. Cum igitur aer exterior toto suo pondere cerevisiæ effusæ incumbat, expansionem tamen non impediat, vt major sit elasticitas aeris in cerevisia pondere, hinc elatere, (§. 292.) aeris exterioris necesse est. Ratio hujus phænomeni partim in visciditate cerevisiæ, qua aerem non statim dimittit, sed ab eo potius expanditur, (§. 477. nro 4. ejusque Schol. 8.) partim in imminutione cohæsionis, tam per calorem, quam per motum ex effusione ortum, est quærenda. Vnde simul patet, casu potius hoc phænomenon observari, quam dato studio institui posse: Quodsi enim cerevisia decentem caloris gradum nondum obtinuerit, visciditas quoque cerevisiæ nondum sufficienter est imminuta, hinc aer quoque sese expandere nequit: Sin justo major fuerit caloris cerevisiæ gradus, non solum plures bullulæ aereæ propter resistentiam minis imminutam, durante fusione ex vno vase in alterum, ex cerevisia in aerem abeunt, hinc non omnes simul cerevisiam expandunt, sed & istæ, quæ prodeunt, bullulæ crustam ambientem statim disrumpunt,

ob

ob elaterem aeris ex calore auctum & cohæſionem cereviſiæ nimis imminutam, ergo iſtæ, quæ prodierunt, bullulæ citius ceſſant eſſe pars ſpumæ quam reliquæ ſequuntur, ergo ſpuma non increſcit.

§. 498.

Ponamus igitur

1) eousque in ſtatu naturali ab aere incluſo extendi particulas aquæ donec ſex octaedrice poſitæ vnum interſtitium includant: (§. 476. n. 3.)

2) quia multæ bullulæ aereæ in glacie piſo ſunt majores, diametrum interſtitii inter ſex particulas eſſe ad diametrum bullulæ vt 1. ad 1000, & erit a) quantitas particularum aerearum in vno interſtitio hærentium ad quantitatem earundem bullulam conſtituentium vt 1. ad 1000000000, & b) in eadem ratione vis particularum aerearum in vno interſtitio ex compreſſione majore (§. 497. nro 6. & Schol.) orta, (§. 297.) ad vim bullulæ; itemque c) vnitas ad numerum interſtitiorum, ex quibus particulæ aeris, bullulam conſtituentes, prodiere. d) Superficies vero particularum in vno interſtitio hærentium eſt ad ſuperficiem bullulæ vt 1. ad 1000000; ergo e) ſumma ſuperficierum particularum in omnibus interſtitiis

hærentium ad ſuperficiem bullulæ vt 1000000000 ad 1000000, (nro 2. c.) i. e. vt 1000 ad 1. (per princip. Arithmet. & Geometr.) Cum igitur vis reſiſtens decreſcat, vti numerus partium reſiſtentium, erit f) vis bullulæ ex compreſſione (§ 497. nro 6.) millies relative major in bullula, quam, cum eædem particulæ aeris, bullulam conſtituentes, in interſtitiis aquæ adhuc diſperſim hærerent.

SCHOLION.

Aerem in bullulas collectum facilius vi elaſtica ſuperare reſiſtentias externas, ſequens probat phænomenon.

Tabula XIX. Fig. 99.

1) Sphæra vitrea *b d c e* diametri circiter 6 digitorum, & in *b* collo anguſto munita, repleatur aqua paullulum viſcida, qualis ex puteis hauſta eſſe ſolet:

2) Per collum anguſtum immittatur vas capillare *a c*, longitudinis circiter 2 pedum, & collum *b* ita ſubere cum glutine ex pice & ſebo, vel alio modo, obturetur, vt nihil ibi cedere queat.

3) Vas capillare ad dimidium vſque aqua repleatur.

4) Ponatur ad fornacem, vt lente calefiat, & tota interna ſuperficies bullulis minoribus aereis obducetur.

5) Notetur locus *f*, vbi aqua in vaſe capillari

lari hæret ſumma tamen adhibita diligentia, ne ſphæra agitetur.

6) Concutiatur dein ſphæra, vt bullulæ aereæ a parietibus ſeceda t, & in parte ſphæræ ſuperiore in bullulam colligantur; & adſcendet fluidum in vaſe capillari ad notabilem altitudinem.

Cum igitur per concuſſionem nulla phænomeni mutetur conditio, niſi quod bullulæ aereæ diſperſæ hærentes colligantur in vnam, iſtæ vero bullulæ in aquam non niſi elatere ſuo agant, (pondus enim earundem eſt inſenſibile) vt augmentum altitudinis aquæ, in vaſe capillari, ab augmento elateris aquæ, hoc vero a collectione bullularum aerearum in vnam derivetur neceſſe eſt.

§. 499.

Cognito ergo gradu, quo compreſſus erat aer in interſtitiis aquæ, cognita quoque erit ejus vis elaſtica in bullula ex hac compreſſione. (§. 297.)

§. 500.

Vt, vti ſperabam, aliquo modo cognoſcerem gradum compreſſionis,

1) vitrum, quod circiter libram vnam aquæ recipit, anguſtioris colli, aqua calida ad extremum vſque replevi, dein veſicam ſuillam minorem inflatam exſiccatam,

catam, denuo humectatam, & tantum, quantum fieri poteſt, compreſſam, vt parum admodum aeris contineret, intermedio tenui viticido, (§. 304.) alligavi collo vitri, ita, vt quicquid de aere, vel aqua ex vitro prodeat, id omne in veſica colligeretur.

2) Vitrum ſic præparatum poſui in aliud vitrum cylindricum, &, affuſa aqua tanta quantitate, vt totum vitrum vna cum veſica ſub aqua hæreret, notavi altitudinem aquæ in vitro cylindrico, dein, extracto rurſus vitro cum veſica ex aqua, reſiduam aquæ altitudinem notavi, & ſic inveni ſpatium, quod vitrum vna cum veſica occupabat.

3) Idem vitrum cum veſica dein ſub campana vitrea antliæ pnevmaticæ impoſui, &, ablato aere exteriore, aqua in vitro ebulliebat, & vna cum aere contento in veſicam tranſibat, eamque inſigniter extendebat.

§. 501.

Huc vſque omnia ex voto ſuccedebant, aſt cum ſparam, poſt novam aeris in campanam admiſſionem, magis expanſam fore veſicam, quam ante exantlationem, aquæ vero ſpatium imminutum fore, hoc vltimum quidem ſemper evenit, ſed tantum abeſt, vt veſica magis

fuerit

fuerit expanſa, vt potius ab aere admiſſo, per orificium vitri anguſtum, maxima vi ad aquam vſque detruderetur, & ſic longe minus ſpatium, quam ante exantlationem, occuparet. Sæpius quidem reiteravi experimentum, ſed æquali ſemper ſucceſſu, aut enim in eo loco, vbi veſica collo vitri alligata erat, aer ex veſica abibat, aut, ſi ibi tranſire non poterat, cum humectatio veſicæ ab aqua ebullienti evitari haud poſſit, per ipſius veſicæ parietes vna cum aqua ſub bullularum forma tranſibat.

§. 502.

Ab hac aeris expanſione (498.) dependet

1) quod glacies majus occupet ſpatium, quam aqua, quæ in glaciem mutata eſt. Bullulæ enim cum tanta relative gaudeant vi, (§. 498. n.f.) & oriantur, antequam aqua tota in glaciem abit, (§. 495. nro 5.) non poteſt non aquæ ſuperior cruſta, tanquam minus adhuc firma, harum expanſioni cedere; hinc totum compoſitum ex glacie & bullulis majus occupare ſpatium, & ſic gravitatem ſpecificam minorem, quam aqua, obtinere, vnde aquæ innatat.

2) Ruptura vaſorum, tum vitreorum, tum ferreorum, in quibus aqua congelatur.

3) Gibbus in ſuperficie glaciei, quæ in vaſe vitreo, non perfecte repleto, orta eſt: jucundo enim ſpectaculo videre licet, ſi tempore hiemali tale vitrum ante feneſtras pro congelatione ponatur, indurata cruſta ſuperiori, quam primum plures bullulæ minores majorem componunt, rumpi in quodam loco cruſtam glacialem, aquam exiguo quaſi ſaltu prodire, &, quia ab aere frigido cito eo gelatur, gibbum in ſuperfici glaciei formare. (vid. B. Parentis *Diſſ. de frigore.*)

§. 503.

Vt a poſteriori quoque cognoſcerem, aerem in bullulis horum phænomenorum (§. 502.) eſſe cauſam, replevi vitrum quadrangulare aqua calida, & antliæ pnevmaticæ impoſui, vt aerem, quantum poſſibile, auferrem, dein idem vitrum, eadem aqua ad dimidium vſque repletum, expoſui aeri frigidiori, abibat aqua in glaciem, ſed vitrum erat

1) integrum, & glacies absque veſiculis,

2) ſuperficies glaciei plana, non gibboſa, (§. 502. nro 3.) nec

3) quantum obſervare potui, altitudo glaciei major erat, quam fuerat altitudo aquæ;

4) dempta tamen glacies ex vitro confracto,

fracto, & aquæ impoſita, natabat in eadem, & exigua ejus pars vltra ſuperficiem aquæ prominebat. Exactiora inſtituiſſem experimenta circa extenſionem aquæ calidæ ab aere vacuæ in glaciem abeuntis; ſed temperata hæc hiems non permiſit.

SCHOLION.

Requirit hocce phænomenon, vt frigus ſit vehementiſſimum: ſi enim plures horæ ad congelationem aquæ requirantur, aer ante congelationem miſcetur rurſus aquæ, & ſic phænomena longe aliter ſeſe ſiſtunt. Acceleratur vero congelatio, vel, ſi vas aqua repletum aere frigidiſſimo lapidibus imponitur, vel, ſi mixturæ ex nive & ſale immittitur; (§ 505) quo ſimul obtinetur, vt congelatio incipiat a partibus inferioribus, &, quicquid aeris in aqua adhuc contineatur, ex aqua ante congelationem protrudatur.

§. 504.

Ponatur thermometron in aquam non nimis frigidam, & deſcendet ſpiritus in thermometro. (§. 490 nro 13.) Quando ſpiritus non vlterius deſcendit, immittatur in aquam ſal commune, vel nitrum, vel ſal ammoniacum, & ſtatim vlterius deſcendet ſpiritus vini in thermometro. Hic deſcenſus oſtendit, majorem caloris gra-

gradum ex ſpiritu vini abire, (§. 490. nro 13.) hinc frigus quoque in aqua auctum eſſe (§. 493. 260.) poſt ſalis additionem.

§. 505.

Miſce glaciem contuſam, vel nivem cum ſale communi, in hanc mixturam pone vitrum minus aqua repletum, & poſt pauca minuta aqua mutabitur in glaciem: Vel impone menſæ in conclavi calido aquam, & huic patinam metallicam, in concavo patinæ miſce majorem quantitatem glaciei contuſæ, vel nivis, cum ſale communi, & aqua, inter patinam atque menſam hærens, in glaciem abibit. Ex his phænomenis quidam probare volunt, dari materiam frigefa ientem, eamque eſſe ſalino-nitroſam, vel ammoniacalem, hinc ipſum frigus eſſe poſitivum.

§. 506.

Sed non opus eſt, vt entia multiplicemus præter neceſſitatem. Poſſunt enim hæc phænomena concipi ſine eo, vt peculiarem frigefaciendi vim ſalibus nitroſis vel ammoniacalibus tribuamus: In vtroque namque caſu nihil fit, niſi, vt interſtitia aquæ vel nivis repleantur per corpus ſpecifice gravius ſalia nempe, & hinc numerus punctorum contactus augeatur

inter

inter thermometron atque aquam, (§ 504.) qua tamen interſtitiorum aquæ repletione calor in mixto non creſcit, niſi ipſum ſal ſit actu calidum, ſed majore quantitate ex thermometro abit, (§. 260.) hinc ſpiritus vini quoque extenſio decreſcere debet. (§. 490. nro 3. §. 265.) Immo in aqua (§. 504.) ipſe calor particularum aquearum ſimul imminuitur, & hinc quoque tranſitus particularum ignearum ex ſpiritu vini in aquam ſalſam augetur: (§. 260) Nam cum ſalia in loco frigidiori ordinarie ſerventur, quia ſunt denſiora, ab aeris calore parum admodum calefiunt, hinc frigidiora ſemper ſunt, i. e. minori relative particularum ignearum gaudent quantitate, quam aqua, (§. 430. nro 4) & igneæ partes, quia ſali magis adhærent, quam aquæ, (§. 161. nro 4.) tardius moventur, ergo minorem calorem exhibent. (§. 251.)

§. 507.

Immo non augeri frigus, niſi aqua vel nix majori gaudeat calore, quam ſal, ſic didici: Thermometron, quod per integram noctem in frigidiſſimo ſteterat aere, miſcelæ ex nive cum ſale impoſui, ita, vt tota ſphæra thermometri in eadem hæreret; ſed tantum abeſt, vt vlterius ſpiritus vini deſcenderet, vt potius ſtatim ſenſibiliter adſcenderet, & ſic de ca-

lore

lore majore in miſcela ex nive & ſale, quam in aere teſtaretur. Ratio hujus phænomeni in eo conſiſtit, quia thermometron atque nix, per integram noctem, intenſiſſimo aeris frigori æqualiter expoſita fuerant, æquali quoque vtrumque corpus relative frigoris vel caloris gradu gaudebat, ita, vt neque vlterius calor ex thermometro in nivem, nec ex nive in thermometron abire poſſet; mixta vero nive cum ſale, quod in culina, adeoque in loco minus frigido ſervatum fuerat, nix a ſale, tanquam minus frigido, majorem obtinuit caloris gradum; Ergo quoque quandam ſui novi caloris partem in thermometron minus calidum transmittere debuit. (§. 260)

SCHOLION.

Inſtituendum eſt hocce experimentum tali die, qui noctem ſequitur ex omnibus præcedentibus frigidiſſimam, itemque mane, antequam ſpiritus in thermometro rurſus adſcendat. Si aliter feceris, ſemper magis deſcendet ſpiritus in thermometro, ſi mixto immittitur, quia major in thermometro eſt caloris gradus, quam in mixto ex nive & ſale, hinc per hoc imminui poteſt.

§. 508.

Vapores calidi in aere hærentes (§. 477. n. 1.) copioſe moventur verſus loca frigidiora. Igneæ enim particulæ, cum particulis vaporoſis arcte cohærentes, tendunt verſus loca frigida, (§. 260.) hinc, cum nihil nili pondus particularum vaporoſarum, & earum cohæſio cum aere, vtrumque admodum exiguum, reſiſtat, ipſas particulas ſecum rapiunt. Hic motus ſi fit verſus corpus ſolidum frigidum, vapores iſtud contingentes eidem ſtatim adhærebunt, (§. 357. nro 1. §. 271. 157.) particulæ igneæ penetrant cito in ſolidum, (§. 260.) quia vero hæ paucæ iſtud calidum reddere, (§. 430. nro 4.) & aqueæ vaporoſæ in iſtud penetrare, non valent, tam ob cohæſionem partium majorem, quam pororum anguſtiam, ipſæ particulæ aqueæ in ſuperficie corporis

1) coacervantur,

2) ſine calore ſeſe contingunt, hinc rigidæ ſunt, & non fluidæ, (§ 414. nro 9.) cohærent ergo

3) eo ordine, quo ſeſe contingunt, i. e. laxe & irregulariter,

4) interſtitia inter minimas particulas, vaporem conſtituentes, habent anguſtiora, (§. 495. nro 4.) & reliqua, inter majo-

majores, inordinate disposita; (nro 3.) hinc

5) radios non transmittunt; (§. 407. Schol. ad §. 546.) sed

6) reflectunt, (§. 416.) & albicant. (§. 449.)

§. 509.

Post frigus ergo gravius, si aer subito vaporibus calidis & humidis repleatur, parietes lapidei & fenestræ conclavium non calidorum, ab extra tali crusta alba, a vaporibus frigore induratis, obducuntur, (§. 508. 430. nro 4.) quæ nonnunquam, si calor aeris paullo major est, in perfectam crustam glacialem abire solet; Calor enim paullo major fundit vapores, maxime a parietibus frigidis remotos, in aquam, hi diffluentes obducunt reliquos congelatos non solum, sed & in eorum interstitia, ad lapides vsque frigidissimos, penetrant, (§. 158. 232. nro 1. §. 508. n. 3.) in lapides de novo abit calor, & vapores fusos, sive aquam, sine calore relinquit, ergo aqua, non vero amplius vapores, fit solida, i. e. glacie obducuntur parietes. (§. 414. nro 8. 9.)

§. 510.

Simili plane modo, aere frigido satis existente, obducuntur superficies fenestrarum interiores, si conclavia aerem paul-

paullulum calidum & humidum contineant, vbi tamen notandum, in nostris regionibus partes feneſtræ ligneas non ita obduci, ſed tantum vitreas atque metallicas, niſi frigus ſæviat intenſiſſimum. Minor enim longe caloris gradus requiritur ad lignum calidum reddendum, quam vitrum & metallum, tam propter pororum copiam, quam ſecundum dicta. (§. 430. nro 4.)

§. 511.

Deſcendat ſol infra horizontem, cum aer interdiu a radiis ſolis calorem obtinuerit, (§. 259.) nec tamen eundem diu ſervare poſſit, (§. 414. nro 10.)

1) amittet ſtatim regio aeris inferior calorem, ergo

2) particulæ aeris fiunt minus elaſticæ, (§. 401.) hinc

3) interſtitia obtinent anguſtiora; ergo

4) comprimunt vapores contentos; (§. 477. nro 1.) horum igitur pars

5) exit ex interſtitiis, (§. 495 nro 5.) &

6) vnitur cum aliis vaporibus in vicinis interſtitiis hærentibus, vel ex iis ſimili modo (nro 5.) prodeuntibus; deſcendunt ergo inſenſibiles fere vapores, tam propter pondus, quam propter minorem caloris gradum verſus terram, aliave cor-

pora frigidiora, vti vapores in conclavi calido verſus feneſtras frigidiores: (nro 1. §. 477. nro 1. b. ejusque Schol. 5. & 6.) Plures ſic in ſuperficie terræ aliorumve corporum collecti hanc reddunt humidam, (§. 166.) & ipſi vapores ſic deſcendentes roris veſpertini nomine gaudent.

SCHOLION 1.

Primus, quantum ſcio, & hactenus vnicus, de ortu roris, quatenus ex aere præcipitatur, dubitavit CHRISTIAN. LVD. GERSTEN in ſuis *tentaminibus ſyſtematis novi ad mutationes barometricas*, quæ *Francofurti* præterito anno prodierunt. Egregia ſunt quæ annotavit, dum p. 198. refert:

1) *Die 2. Junii ad manus erat bractea oricalcea plana rectangularis, latitudinis 4. & longitudinis 6. digit. hanc hora quinta pomeridiana humi nudæ, nullis herbis tectæ, horizontaliter repoſui, obſervaturus, vtrum etiam in parte ſuperiori rore adſpergeretur. Circa horam 7 ſuperficies inferior ſubtiliſſimis guttulis erat obducta; oculos & ſenſum omnem aufugientibus, niſi eas, admoto digito, ſplendor bracteæ & digiti ſenſus prodidiſſet. Sed pars ſuperior cœlo oppoſita prorſus ſicca erat.*

2) *Repoſita bractea in priorem ſitum & locum, ſingulis horis eam reviſens humorem continuo augeri deprehendi. Poſt horam 11. humor partis inferioris in guttulas ſatis conſpicuas*

erat

erat concretus, pars superior vero sicca ut antea.

3) *Verti eo temporis puncto bracteam, obversa humo parte sicca, & exposita altera guttulis madida libero aeri, & die sequenti 3 Junii post horam 1. matut denuo eam inspicienti ne vestigium quidem humoris in parte superiore adparebat. Inferior contra tota humore obducta erat.*

SCHOLION 2.

Pergit dein Nobil Autor p. 202.

1) *Vegetabilia præprimis eo tempore attentius contemplanti, obtulit sese mira in ipsis diversitas roris. Arbores fruticesque penitus eo carebant, sed gramen positis requisitis pedes plerumque madefaciebat. Erant plantæ guttulis abundantes eodem tempore, quando aliæ vicinæ diversæ speciei, eisdem conditionibus aeris expositæ, omnis humoris expertes videbantur.*

2) *Præ cæteris facillime rorabant urticæ, quarum unam ad altitudinem 9. digitorum assurrectam, die 5. Jun. vase fictili sub vesperam operui, & die sequenti, mane reversus, eam sub vase, pariter ac reliquas non tectas, in superiore parte foliorum rore adspersam deprehendi.*

3) Porro p. 204. refert: *Jucundum autem & admirabile præbet spectaculum observatori, mira diversitas roris regularis in diversis vegetabilium speciebus. Gramen semper habet in extremis foliorum apicibus guttulas suas, quæ*

tam diu ibi hærent, donec vel proprio pondere, vel ventorum agitationibus decidunt. Foliæ plantarum tenellarum braſſicæ easdem protrudunt in vertice marginis, vbi venæ deſinunt, formæ ſphæricæ, ita vt ſeries vnionum videatur. Foliæ Menthæ aquaticæ, Cucumerum, Imperialis, & vitis viniferæ, etiam habent ſeriem regularem guttularum, non in vertice tamen, ſed in ipſo margine ſuperiori, & formæ planiori, ad hemiſphæricam non aſſurgente.

4) Maximum robur ſententiæ ſuæ quærit Nobil. Autor in phænominis vaſorum cavorum; refert enim p. 213. *Vas Japponicum murrhinum, vulgo porcellan, hemiſphærice propemodum excavatum, cujus diameter 6. digitorum, profunditas $2\frac{1}{2}$ digit. frequentiſſime terra, ſitu ad cælum patulo, repoſitum, nullo tempore in cavitatem rorem excipiebat, marginem in extremis labris, ſemiſſis vel vnius digiti ſi excipias, in quo guttulæ pro ratione conditionum, rorem augentium vel minuentium, conſpicuæ vel minutiſſimæ, continuo minuebantur, quo profundius in cavitatem extendebantur.*

SCHOLION 3.

Quamquam vero minime dubito, omnia hæcce phænomena rite ſeſe habere, & ea quoque quæ hoc anno, quo pauci admodum dies fuere quibus gramen vel pedes rore ſuo ſenſibiliter humectare potuit, inſtituere licuit, talia inveni,

inveni, qualia a Nob. Autore ſunt deſcripta, immo concedo, maximam roris, plantis incumbentis, partem ipſarum plantarum quaſi ſudorem eſſe, qui ob frigiditatem aeris copioſe quidem prodit, (Schol. 6. ad §. 477.) ab aere frigido & humido vero non ſtatim abſorbetur (§. 481.) hinc circa plantas ſubſiſtit; ipſe porro dixi, (§. 511. nro 6.) non omnem roris deſcenſum fieri ex pondere particularum, ſed & ex motu a calore verſus corpora frigidiora, minime tamen credo, ſufficere hæcce Phænomena ad deſcenſum roris ex pondere plane denegandum. Vnius enim poſitio non eſt alterius excluſio. Præter id enim, quod ipſe obſervavi,

1) laminas ferreas $2\frac{1}{2}$ pedes longas, 2, vel $1\frac{1}{2}$ latas, graminique impoſitas, tali tempore, quo ros in plantis vix pedum humectatione cognoſci poterat, ad tactum digitorum, in ſuperficie ſuperiori, tanta gradu, horæ ſpatio, humectatas fuiſſe, vt ſordes, ferro inhærentes, digitis firmiter adhærerent;

2) quando planetas circiter vna hora poſt ſolis occaſum, tubo, ex laminis ferreis conflato, & intra aſſeres, 5. digitos latos, & ad angulum fere rectum junctos, hærente, ex ædibus maxime elevatis, conſideravi, aliquoties totam tubi ſuperio-

rem superficiem guttulis conspersam fuisse; Ipse quoque Nob. Autor, Experimentatorem agens ingenuum, ea phænomena annotavit, quæ conclusionem ex prioribus factam infringere valent.

SCHOLION 4.

Sic p. 203. & seqq. refert:

1) *Hæc quidem omnia durante siccitate observata sunt. Aliam & majorem deinceps scenam aperuit largus imber diei 13. Jun. a meridie usque ad horam 9. pomerid. sparsis fulguribus continuatus. Favebat diei sequentis calor & serenitas, non nisi per nubes raras sterilesque attemperata. Quare die 15. arbores, frutices, plantæ, & omne quod viride abundabat humore guttulisque.* Idem quoque alio tempore observavit, p. 208. enim dicit: *Inde ros sequebatur copiosissimus ex foliis arborum fruticumque stillans.*

2) Ibidem refert: *Sed quando bracteas meas metallicas horizontaliter ad 3. 4. vel 5. pedum a superficie terræ distantiam filis suspendi, tunc ros æquali quantitate, (quantum scilicet oculis conjicere licebat) & in superiori & in inferiori superficie hærebat. In eis, quæ ad 1½ pedis altitudinem suspenderam, ros inferior manifeste superabat rorem superiorem. Ad 1. 2. vel 3. pollicum distantiam vero superior plane deficiebat.*

3) Por-

3) Porro p. 209. recenſet: *Contra omne corpus, quod rotundum cylindriacum, vel ſatis convexum, roris impreſſionem maxime in parte ſuperiore cœlo oppoſita tantum excipit. Idque eousque vniverſale eſt, vt etiam ad corpora non continua, acervulos fœni, ſtraminis, lanæ, extendatur. Complures cylindros ligneos, diametri vnius digiti, ſuſpendi ad diſtantiam a terra 2. 3. 4. & 5. pedum, axibus horizonti parallelis, & ſuperiorem partem ſemper madidam, inferiorem terræ converſam ſiccam deprehendi.*

4) Vltima, quæ hac de re adfert, p. 215. extant: *Ex duobus*, ait, *faſciculis lanæ, lance ſatis accurate æquilibratis, quorum vnusquisque pondus aurei hungarici æquabat vnum in liberum aerem ſuſpendi, alterum vaſe ad cœlum patulo, ad eandemque altitudinem ſuſpenſo, imposui; Inſtituto mane novo examine, is, qui in vaſe jacuerat, ſemper pondere 1. 2. vel 3. granorum (pro profunditate vaſis nimirum) minorem altero, quem aer vndiquaque cinxerat. Semel vnum in vaſe murrhino, in terram horizontaliter collocato, jacentem guttulis minutioribus ſuperiori parte refertum vidi, cum tamen ipſa vaſis ſuperficies cava, excepto margine, nihil plane haberet. Ipſo faſciculo 2. gran. adhuc deficiebant ad adæquandum pondus alterius humi nudæ impoſiti. Alia vice vnum ex olla dolii formam excavata, in terram horizontali ſitu, orificio ſurſum ſpectante repoſita, mane extrahebam abſque vlla humiditate, quæ tangi aut cerni*

potuisset. Sed admota libra pondus ipsius augmentum fuit $\frac{1}{18}$ *parte sui, eademque quantitate superabat eum alter fasciculus, sub diu humo repositus.*

SCHOLION 5.

1) Cum aer bracteam totam in superficie superiore humidam intra duas horas adeo siccam reddere queat, vt ne vestigium quidem humoris adpareat, (Schol. 1. nro 2. & 3.) sequitur, vt multo magis successive descendentes roris particulas auferat, earumque collectionem impediat. Ergo a siccitate bracteārum metallicarum in parte superiore ad negati nem descensus roris ex gravitate non valet consequentia.

2) Cum aer per plana inclinata vehementius moveatur, quam per horizontalia, vti aqua, quæ semper, vbi versus litora per planum inclinatum descendit, eadem destruit, & motu per planum horizontale humiditatem descendentem auferre possit, (nro 1.) multo magis impediet, quo minus ros in plano inclinato colligi possit. Corporum convexorum & concavorum parietes sunt plana inclinata; ergo corporum concavorum & convexorum, vbi descendunt, parietes a rore, etiam deciduo, humectari nequeunt. Ergo etiam a siccitate corporum convexo-

rum

rum in parietibus & concavorum, ad negationem descensus roris non valet consequentia. Alias etiam a siccitate cylindrorum, in parte interiore, (Schol. 4. nro 3.) negatio adscensus vaporum eorumque collectio inferri posset.

3) Ex ordinaria arborum siccitate gramine tunc pedes madefaciente, majus quiddam inferri nequit, quam tunc vel plane nullum rorem ex aere descendisse, sed omnem ex terra & herbis tantum exhalasse, vel ex tanta, quæ est arborum, altitudine eum tunc non descendisse. Alio enim tempore arborum folia satis humida deprehenduntur. (Schol. 4 nro 1.)

4) Contra descendisse aliquid roris actu ex loco superiore, humectatio bractearum, 3. 4. vel 5. pedes supra superficiem terræ elevatarum, in superficie superiore, (Schol. 4. nro 2.) docet: Quod enim, si minus distarent a terra, superior bractearum superficies vel plane non vel minus quam inferior fuerit humectata, ex eo concludere tantum debemus aut vaporum adscendentium & in rorem collectorum, proxime ad terram, majorem esse copiam quam descendentium, vel causam, quæ vapores a corporibus separat, (nro 1.) majorem esse in minori & minorem in majori a terra distantia, vel vtrumque simul locum habere. Ex adscenden-

tibus enim vaporibus tantum hocce phænomenon (Schol. 4. nro 2.) explicari nequit.

5) Collectio guttularum in parte superiore convexorum corporum, sicca manente superficie inferiore, (Schol. 4. nro 3.) ex adscensu vaporum intelligi nequit, quamquam obliquum eum interdum fieri concedatur, semper enim in corporibus convexis alia, quam superior, superficiei pars, huic obliquo motui directe est opposita, cui vapores adscendentes adhærere deberent.

6) Nisi descendisse vapores dicas, nec pondus auctum fasciculorum lanæ in corporibus concavis hærentium, nec guttularum collectio in earum superiori superficie (Schol. 4. nro 4.) explicari potest. Quod enim guttulæ in lana non semper deprehenduntur, istud indicat, diverso tempore vel in diversis locis rorem diversa descendere quantitate.

§. 512.

Tempore nocturno particulæ calidæ vna cum vaporibus ex terra abeunt in aerem, (§. 430. nro 5. §. 260. 477. nro 1.) vsque dum calor in aere sit relative æqualis calori terræ: (§. 244.) Oriente igitur sole, superiores particulæ aeris atque vapo-

vapores prius illuminantur, quam inferiores; ergo

1) calidæ fiunt, inferiore aeris regione frigidiore existent, hinc

2) expanduntur particulæ aeris magis quam vt vapores iidem interstitium, quod antea, adhuc replere queant, ex vtraque igitur causa (nro 1. 2)

3) superiores vapores descendunt versus inferiores,

4) cum hisce vniuntur, (§. 165. nro 5.) & hic majorem molem atque pondus acquirunt; vnde

5) cito descendunt versus terram, & hanc humectant;

6) minores tamen manent, quia vapores in aere pellucido non sunt densi & copiosi;

7) majores tamen esse debent, quam isti, qui tempore vespertino descendunt; (§. 511.) tempore enim matutino superiores vapores primi descendunt, & sic magis sese cum inferioribus, durante descensu, vnire queunt, quam si inferiores primi descendunt. Vapores sic descendentes ros dicuntur matutinus. Aere sic vaporibus calidis (nro 1.) destituto, (nro 5.)

8) haud mirandum, frigidiorem fieri aerem tempore ortus solis, quam erat ante eundem.

§. 513.

§. 513.

Nec mirandum, vapores calidos descendere, cum supra (§. 477. nro 1.) dictum sit, eosdem a calore adscendere; adscendunt enim tantum, quando superior aeris regio frigidior est, quia particulæ igneæ sese movent versus corpora frigida; (§ 260. & ad § 477. Schol. 5. & 6.) Hinc, quando frigidior aer est in inferiore regione, non possunt non vapores descendere. Experientia hæc rite confirmat; Quodsi enim circa finem æstatis, tempore nocturno, vbi aer relative quidem æque calidus est, quam terra, (§. 512.) hæc tamen, vt & aer inferior, tanquam densiora corpora, majorem particularum ignearum numerum desiderant, ad eundem caloris gradum obtinendum, quam aer superior, (§. 430. nro 4.) tormentum bellicum explodis circa superficiem terræ, nihil de vapore adscendet, sed post pauca momenta, sub forma nebulæ albæ, proxime ad superficiem terræ descendet.

§. 514.

Ros matutinus & vespertinus, tempore hiemali descendens, quia corpora offendit frigida, calore suo privatur, (§. 508.) & sic vaporum per frigus indurato-

ratorum consistentiam duram, cohæsionem laxam, atque calorem album, assumit, & pruina adpellatur.

SCHOLION.

Cum vapores, ex terra prodeuntes, & plantarum sudor, rorem dare queant, (Schol. 3. ad §. 511.) etiam pruina ex iisdem causis oriri poterit, si rorem noctu prodeuntem frigus excipit sat magnum. Vapores quoque ex animalibus exhalantes, & frigore condensatos & congelatos pruinam dare, istud potissimum probat phænomenon, quo pelles, capita hominum hieme tegentes, circa nares & os potissimum pruina sunt obductæ. Sed ex aere quoque pruinam, sub roris forma, partim ex pondere partim ex calore descendere, tecta præcipue lapidea pruina tecta probant, quæ nec ipsa vapores exhalare, nec alia corpora habent contigua, a quarum humiditate vaporibus obduci possent.

§. 515.

Vapores aquei copiosiores, in aere hærentes, (§. 477. nro 1.) & dicto modo descendentes, (§. 512.) circa superficiem terræ densiores fiunt, hinc aerem magis opacant, & nebulam constituunt, quæ

1) præ-

1) præcipitatur ad terram, ſi hujus calor, quem vaporibus inferioribus exhalantibus dat, eſt debilior calore, quem ſuperiores a ſole obtinent;

2) adſcendit vero vel ex ratione contraria, (nro 1.) vel, licet calor a terra minor ſit, ſi quantitas & denſitas vaporum minor eſt, ita nempe, vt ſol oriens tam interiores, quam ſuperiores ſimul illuminare, &, vna cum terra, calidos reddere queat; vnde tamdiu ſubſiſtunt, donec calor ſuperficiei terreſtris major evadat calore vaporum; Nec mirandum, ſuperficiem terræ citius majorem calorem acquirere poſſe, quam nebulam ei incumbentem, cum tamen radii ſolis prius per nebulam tranſire debeant antequam terræ ſuperficiem contingant; non ſolum enim phænomena (§. 253. 255.) dicta probant, particulas igneas tranſire ex vno corpore in aliud, intacto ejecto corpore intermedio, ſed infra (§. 611. 612.) dicenda probabunt, poſſe ignem tranſire ex vno corpore in aliud, ita, vt intermedium corpus non fiat calidum, tametſi calor in vtroque corpore extremo ſit admodum inſignis. Magnitudo vaporum, quando nebula præcipitatur, (nro 1) non poteſt non eſſe exigua, quia nebulæ raro admodum magnam habent altitudinem, & ſic vapores ſuperiores,

per

per exiguum ſpatium cadentes, non niſi cum paucis tantum in tranſitu ſeſe vnire poſſunt vaporibus.

§. 516.

Vapores nubem componentes (§. 480.) ſeſe vniunt,

1) quantitate per inferiores adſcendentes vapores ex terra aucta; (§. 477. n. 1.) qui adſcenſus, per ipſam nubem, inter ſolem & vapores circa ſuperficiem terræ hærentes poſitam, augetur; ſtatim enim calor ex aere, qui inferiorem nubis ſuperficiem contingit, abit in nubem, tanquam corpus denſius, & relative frigidius, hinc, cum a radiis ſolis, ob interpoſitam nubem, nullum novum acquirat calorem, frigidior fit eo aere, qui vna cum vaporibus circa ſuperficiem terræ hæret; ergo calidæ & vaporoſæ particulæ aquæ tanto magis verſus nubem adſcendent, quo aer intermedius factus eſt frigidior: (§. 477. nro 1.)

2) Calore ſolis; nube enim denſa & craſſa exiſtente tanto gradu, vt radii ſolis ad inferiores & medias nubis partes penetrare nequeant, ſuperiores magis calefiunt, quam mediæ & inferiores, hinc ſuperiores deſcendunt, (§. 512. nro 1. 2. 3.) & durante deſcenſu, quia non niſi per interſtitia fieri poteſt vaporibus jam repleta,

pl. ta, cum hisce, tanquam homogeneis, sese vniunt, (§. 158.) tanto majori quantitate, quo plures vapores in interstitiis hærent, vel quo plura interstitia aeris vaporibus sunt repleta, i. e. quo magis densa vel crassa est nubes.

3) Aucto calore etiam in parte nubis inferiore; id quod fit, si nubis pars inferior ex regione aeris minus calida in magis calidam transfertur, i. e. si ex loco, vbi nulli adscendunt vapores aquei, abit in alium, vbi adscendunt: Vapores enim adscendentes aquei semper aere sunt calidiores, (§. 477. nro 1.) & aerem quoque calidum reddunt. Magis calidi ergo facti inferiores nubium vapores versus mediam nubis regionem, a sole non illuminatam, hinc frigidiorem, moventur, seque cum vaporibus ibi jam hærentibus vniunt.

4) Si defertur nubes ex regione minus frigida in magis frigidam; ibi enim interstitia inter particulas aeris sunt angustiora, hinc tantum, quantum in interstitiis particularum calidarum hærere potest, capere nequeunt; ergo quidam vapores protruduntur, qui, in alia interstitia penetrantes, sese cum vaporibus ibi existentibus vniunt.

5) Si defertur in aerem diversæ gravitatis specificæ, hinc diversæ densitatis;

inter-

interſtitia enim ſic quoque ſunt diverſa, *hinc* eandem vaporum quantitatem continere nequeunt.

§. 517.

Ex prima, ſecunda, tertia atque quinta cauſa (§. 516.) vniti vapores graviores fiunt, & majores, hinc ſoluti ſuſtineri nequeunt, ergo in guttulam, ſive ſphærulam aqueam, abeunt, (§. 156. nro 5.) & verſus terram ruunt. Hæ guttulæ ſunt minores, ſi neque nubes craſſa, nec aer, inter nubem & terram medius, vaporibus aqueis eſt repletus. Majores ex contrariis rationibus evadunt, non tamen piſo majores evadere poſſunt, ob naturam fluidorum, niſi vapores ſulphurei viſcidi ſimul commiſceantur. (§. 110) Copioſus ex dictis cauſis guttularum deſcenſus pluvia dicitur.

§. 518.

Hic obiter monendum, talem guttularum deſcenſum pondus aeris minuere haud poſſe, vti ex illuſtr. LEIBNIZII experimento, coroll. 2. ad §. 135. adducto, quidam evincere conantur. Non enim eſt ſimilis ſtatus inter corpus, quod in LEIBNIZII experimento deſcendit, & inter nubium deſcenſum; & celeberr. WEDELIVS, ſocer meus omni pietate venerandus, in programmatibus inauguralibus, *quibus*

deſcenſum mercurii in barometro pluvia inſtante a guttarum caſu derivari haud poſſe oſtenditur, demonſtrat, ſi duo canales connexi, amplus nempe & anguſtus, aqua repleantur, & aquæ in amplo canali contentæ ſphæra cava bis perforata imponatur, ita, vt aqua ſphæram intrare, ejusque pondus ſucceſſive augere, queat, ita, vt ſphæra in aqua deſcendat; altitudinem aquæ in minori canali, durante deſcenſu, non imminui, hinc nec pondus columnæ aquæ, in qua ſphæra deſcendit, durante deſcenſu decreſcere. Non tamen ideo nego legem hydroſtaticam, per illuſtr. LEIBNIZII experimentum probatam, quod columna fluidi, cui innatat corpus ſpecifice levius, ejus conditionis, vt ſubito gravitatem ſpecificam, fluidi gravitate ſpecifica majorem, acquirere queat, ſi ſolidum ſimul atque ſemel ſuam acquirit gravitatem ſpecificam majorem, & deſcendit in fluido, durante deſcenſu tanto fiat levior, quanta eſt differentia inter gravitatem ſpecificam acquiſitam ſolidi & fluidi: ſed iſtud tantum nego, hoc phænomenon ad nubes adplicari poſſe, quia nubes non ſimul atque ſemel, ſed ſucceſſive cadunt; per talem vero deſcenſum pondus fluidi non mutari, experimentum WEDELIANVM probat. Immo ex ſupra (coroll. 4. ad §. 135.) dato experimento patet, tametſi ſimul atque ſemel aliquoties creſcat gravitas ſpe-

ſpecifica corporis deſcendentis, non tamen ſenſibiliter mutari pondus fluidi, ſed, per actionem deſcendentis in viſciditatem aquæ, compenſari, quod per deſcenſum amittitur, id quod & alio experimento, quod ſic inſtitui, confirmari poteſt: Cylindrum æneum cavum, in fundo exiguo foramine perforatum, in altero extremo vero apertum & globulis plumbeis eousque repletum, vt aquæ impoſitus vix ſupernatare poſſet, impoſui aquæ in cylindro quodam vitreo capaciori, cui anguſtior annexus erat, contentæ. Adſcendebat paullulum aqua in cylindro vitreo tenui, notavi hanc altitudinem, dein cum aqua per foramen minus in cylindrum æneum penetraret, eumque graviorem redderet, ſubſidebat eousque in aqua, vt hæc per orificium ſuperius intraret, eumque totum ſimul atque ſemel repleret, & cylindrus æneus, motu accelerato, in aqua deſcenderet. Momento repletionis ad altitudinem vnius digiti aqua in cylindro tenuiori adſcendebat, durante vero deſcenſu cylindri ænei, immiuebatur quidem altitudo aquæ in cylindro tenuiori, non vero in tantum, vt ei altitudini æqualis eſſet, quam habebat, poſtquam cylindrum æneum aquæ impoſueram, multo minus ad minorem. Hinc abunde patet, non eſſe ſenſibilem mutationem ponderis columnæ fluidi, in quo corpus

ſpecifice gravius, quod antea ob certas cauſas innataverat, deſcendit. Tandem & hoc notandum, ſi pondus aeris, ſolo deſcenſu guttularum, tantum immutatur, vt mercurius in barometro deſcendat, longe magis ejus pondus imminutum fore poſt pluvia deſcenſum, id quod contra experientiam.

SCHOLION.

Ponamus, ſenſibilem admodum eſſe mutationem gravitatis fluidi, ſi corpus, antea natans, in eodem deſcendat: Miror tamen, rationem quæri, ob quam mercurius durante pluvia in barometro deſcendat, cum ſæpius obſervaverim, mercurium in barometro, durante pluvia, adſcendere, hinc aerem tunc graviorem fieri, raro vero, durante pluvia, mercurium deſcendere, adeoque ipſius phænomeni, cujus ratio vniverſalis quæritur, vniverſalitas non ſit demonſtrata. Deſcenſus vero mercurii ante pluviam (id quod tamen itidem non eſt vniverſale quoddam phænomenon) ratio deſcenſus guttularum eſſe nequit, quia dicendum foret, vel effectum eſſe priorem ſua cauſa, vel, pluviam tunc in alia deſcendere regione: Hoc vero ſi eſſet, nova inveniенda foret ratio, ob quam effectus deſcenſus guttularum magis ſenſibilis evadat in locis remo-

motioribus, quam in iis, vbi deſcenſus fit; raro enim, dura te pluvia, barometron deſcend re, jam annotavi.

§. 519.

Si differentia calor's (§. 516. nro 4.) non major eſt, quam vt vapores tantum caloris adhuc conſervare queant, quantum ad fluiditatem guttularum requiritur, etiam ex quarta condenſationis cauſa pluvia oritur. Quodſi vero frigus aeris tantum eſt, vt omnem fere calorem vaporibus auferat, (§. 400. nro 1.) rigidi evadunt vapores ex interſtitiis prodeuntes. (§. 516. nro 4.) Hoc ſi in omnibus nubis partibus ſimul fit, tanto minori quantitate ſeſe vnire poterunt, quo ſunt frigidiores vapores. Rigidi ergo, albi, nec in guttulas vniti, (§. 508.) i. e. ſub nivis forma deſcendunt.

§. 520.

Si nubis pars ſuperior rara eſt, ita, vt a calore ſolis majore ad ſuæ craſſitiei medium fere illuminari queat, inferior vero pars in regionem aeris frigidam transfertur, (§. 548. nro 4.) tunc inferiores vapores nivis formam aſſumunt, (§. 519.) ſuperiores vero cito verſus hoſce deſcendunt, (§. 513.) quouſque calidæ ſunt, diffluunt circa vapores congelatos, (§. 519.) ſed, cum ſint tenues admodum, mox in

eadem frigida aeris regione calorem amittunt, & in glaciem abeunt. Globuli inde fiunt glaciales intus nivem continentes, & grandines vocantur, germanice Graupen. Majores hi fiunt globuli, ſi media craſſæ nubis pars in regionem tranſit frigidam, inferior vero in calidam. Tunc enim medii vapores nivis formam adſumunt, inferiores vero calidi adſcendunt, (§. 477. nro 1.) & ſuperiores a ſole illuminati & calidi redditi verſus mediam frigidiorem regionem deſcendunt, (§ 513.) induratos circumdant, & circa eosdem diſluunt, cito tamen, tam ob ipſorum vaporum, quos ambiunt, quam aeris, frigus, in globulum glacialem abeunt, qui tanto major eſt, quo craſſior eſt nubes, & quo plures, tam vapores, quam grandines, hinc durante deſcenſu vniuntur.

SCHOLION.

Retulit mihi Amicus ſeptuagenarius, ſe nunquam ſcire, grandinem noctu deſcendiſſe, idemque ſibi etiam ab aliis majoris ætatis viris confirmatum eſſe.

§. 521.

Deſcendat pluvia ex tali nube, inter quam & ſolem ſtet ſpectator, ita, vt ſpectator ſolem habeat a tergo, nubem vero adſpiciat. Altitudo nubis optica ſit tanta,

tanta, vt guttulæ pluviales, ex ea descendentes, (§. 517.) videri queant in linea quadam, quæ cum linea ex sole per centrum oculi ducta, includit angulum vel 42, vel 52. graduum: illuminet sol guttulas descendentes, quia sunt sphærulæ aqueæ, (§ 517.) bis refringendo & bis vel semel reflectendo deferent radios coloratos ad oculum, (§ 465.) &, quia plures sibi invicem sunt impositæ, possunt omnes radios coloratos ad oculum deferre. (§. 466. & Schol.) Ergo in omnibus punctis pluviæ, ad quæ linea, quæ cum radio ex sole per oculum spectatoris ducta angulum 42. vel 52. graduum includit, pertingit, si circa dictum radium tanquam circa axin volveretur, adparebunt septem colores homogenei, i. e. hærebit in aere arcus coloratus, qui iris dicitur, speciatim primaria, quæ colores habet vividos, ordine dato (§. 463.) sese excipientes, & in istis punctis videtur, ad quæ linea, sub angulo 42. graduum radio solis ad oculum spectatoris ducto imposita, pertingit; secundaria vero, quæ colores exhibet debiliores, & inverso ordine, respectu primariæ, positos, & in iis pluviæ punctis videtur, ad quæ linea tendit, quæ cum dicto radio angulum 52. graduum includit.

§. 522.

Cum luna æque det radios luminis, ac ſol, tametſi debiliores longe, dantur quoque irides tempore nocturno, quando pluit, ſed debili admodum colore gaudentes, & lunares irides dicuntur.

§. 523.

Cum nullibi videatur iris, niſi in iis punctis aeris pluvioſi, ad quæ linea, quæ cum radio ſolis, ad oculum ſpectatoris ducto, angulum 42. vel 52. graduum includit, pertingit; (§. 521. 522.) &, cum toties varient puncta, ad quæ linea ex oculo ad regionem aeris pluvioſam ducta pertingit, quoties radius ex ſole ad oculum ſpectatoris ductus variat; hic vero toties variet, quoties locus variat ſpectatoris, ſequitur, vt quilibet ſpectator peculiarem videat iridem, & nullus ſpectator ad iſtius, quam videt, locum pervenire poſſit.

§. 524.

Cum nunquam guttulæ in aere ſuperiore hærere queant, quæ ſub angulo 52. graduum videntur, quo minus ſimul quædam in inferiori loco, qui ſub angulo 42. graduum videtur, hæreant, (deſcendunt enim a loco ſuperiore in inferiorem) nunquam quoque ſuprema pars iridis ſecundariæ videri poteſt, quo minus

nis ſimul primaria adpareat: Circa horizontem vero poſſibile eſt iridis ſecundariæ videre partem ſine primaria, quia guttulæ, quæ, pro formanda iride ſecundaria circa horizontem, radios ad oculum refringunt, deſcendendo non in eum locum perveniunt, vbi videtur iris primaria.

§. 525.

Sint N N N. nubes ita poſitæ, vt *Tab. XI.* ſeſe non contingant, ſpectator vero in *a Fig. 61.* has nubes continuas credat, ideo, quia radius *a b*, verſus finem *b* vnius nubis ductus, tangit quoque, ſi continuetur, initium *c*, alterius nubis, itemque, quia radius *a e*, verſus initium *e* vnius ductus, ſi continuetur, contingit quoque extremitatem *d* alterius nubis. Tegat vna nubium v. g. *e N b* ſolem, vt ſpectator eum videre nequeat. Sit porro aer vaporibus repletus, & adſcendent vapores a ſuperficie terræ *h g f k* verſus nubes, (§. 516. nro 1.) illuminantur igitur vapores in ſpatiis *d e f g* atque *c b m l*, & reflectunt radios, ſunt enim corpora ex parte opaca: (§. 416. 477. nro 1) oculus igitur, cum non illuminetur, hos radios reflexos, tametſi debiles, percipiet. Talis ſeries vaporum a ſole illuminatorum dicitur virga, vel noſtro idiomate: Die Sonne zieht Waſſer.

SCHOLION.

Radii ex ſole venientes, ob nimiam ſolis diſtantiam reſpectu diſtantiæ nubium *c d*, non poſſunt non eſſe parallelæ, hinc & ſtriæ *c l m b* & *d e f g* vaporum illuminatæ actu erunt parallelæ; adparent tamen verſus ſolem convergentes, vti in figura 61 ſunt delineatæ, quia extremitates *g f* & *l m* oculo ſemper magis ſunt vicinæ, quam extremitates *c b* & *d e*, magnitudinum vero æqualium magis vicinæ majores quoque adparent, quam remotæ. (per princ. Optic.)

§. 526.

Tab. XI. Fig. 62. Dantur quoque virgæ coloratæ inſtar iridis quæ ſitum obtinent horizonti fere parallelum, quæ ſic oriuntur: Sint N N. nubes ſeparatæ quidem, adparenter tamen continuæ, (§ 525.) ſuperior *b N* luat, & incident radii ſolis in guttulas in ſpatio *c d e* contentas; hi in ſuprema parte incidentes franguntur in ingreſſu, & denuo fracti prodeunt in punctis *f f* (§. 422.) ita tamen, vt radii magis refringibiles, in ſuperiori ſphæra fracti, in eundem incidant oculum *a*, ad quem radii minus refringibiles, in inferiori fracti guttula, perveniunt, videntur igitur colores eo ordine, quo adparent in iride ſecundaria. (§. 521. 464.)

§. 527.

§. 527.

Adparent nonnunquam quoque circuli albi, dimidium circiter gradum lati, in aere, circa ſolem vel lunam, ita, vt ſol vel luna ſit in centro dictorum circulorum; diameter eorundem quam maxime variat, a 4. enim ad 100. gradus ſeſe extendit. Interdum vnus, interdum duo ejusmodi circuli adparent, nonnunquam pars interior eorundem, itemque exterior, coloratæ videntur, & halones ſive coronæ dicuntur. Aer plerumque eſt ſatis ſerenus, ſæpiſſime tranquillus, interdum vero ventoſus. Cognomen a corpore lucido obtinent, & in coronas ſolis atque lunæ dividuntur.

§. 528.

Obſervantur quoque, ſed rarius, tales coronæ horizonti parallelæ, quæ per ipſum ſolis vel lunæ corpus tranſeunt, in quibus vna, duæ, tres, quatuorve partes reliquis coronæ partibus clariores adparent, & parelii, ſi corona per ſolem transeat, vel paraſelenæ, ſi per lunæ corpus tranſeat, adpellantur. Mihi nunquam contigit tale obſervare phænomenon, hinc HEVELII verbis recenſebo quædam eorum, quæ iſte obſervavit. vid. HEVELII Mercurium in ſole viſum, p. 173. 174.

§. 529.

§. 529.

Tabula XII. Fig. 63. *Anno 1660. die 17. Decembris Gedani prima die post oppositionem solis & lunæ, horæ sexta matutina, minuto 30 luna 12. gradus alta, tres pseudo-lunas cum genuina in occidente conspexi, hac quidem facie: Primo, ipsam lunam aere defæcatissimo, duplex corona elegantissimis & lucidissimis coloribus tincta circumdabat. Ab utroque lunæ latere sectiones magni cujusdam circuli, 45 propemodum graduum, pariter instar iridum variegatæ, ad horizontem usque sese exporrigentes adparebant, in quibus binæ pseudolunæ longissimis ac candidissimis caudis extabant. Sinistra prope Procyonem, caudam aliquanto breviorem, dextra vero multo longiorem præ se ferens. In superiore parte non procul a geminis, ubi collaterale diversicolores circuli sectiones concurrebant, alius arcus inversus, pariter variis coloribus conspicuus, cum tertia pseudoluna paulo obtusiori conspectus. Præterea per ipsam genuinam lunam; id quod rarissimum, amplissima crux albicans, seu argentea, incedebat, quæ ab inferiore parte ad horizontem usque protendebatur, a lateribus vero reliquis non omnino circulum attingebat, prout ex delineatione videre est. Erat autem insuper adeo splendida, atque luminosa, ut ad ipsum solis exortum clare atque distincte affulserit: At pseudo lunæ cum suis arcubus aliquanto citius extinctæ sunt.*

§. 530.

§. 530.

Anno chriſtiano 1661. die ſolis, 20. Febr. ſt. n. hora fere vndecima, ſole circa meridiem conſtituto, ac cœlo vndique ſudo, ſeptem ſimul ſoles, partim albicantes, partim diverſicolores, quibusdam caudis longiſſimis a ſole averſis, ſubinde reciprocantibus, quibusdam albicantibus cruribus, in diverſis circulis clariſſime adparuerunt, & quidem hac omnino facie atque ordine:

1) *Solem genuinum A, 25. gradus circiter altum, circulus 45. graduum variis coloribus, purpureo videlicet, rubicundo & flavo, inſtar iridis inſignitus G B C. circumdabat, cujus limbus inferior vix 2. gradus & 30. minuta ab horizonte elevabatur.* Tabula XII. Fig. 64.

2) *Ab vtroque latere ad B & C, occaſum ortumque verſus, duo pſeudo-ſoles variegati, inprimis ſolem verſus, longiſſimis ſpiſſisque caudis, ſed albicantibus & in mucronem terminantibus, videbantur.*

3) *Alius circulus Y X H V Z longe major, 90. propemodum graduum, quoad diametrum, ſolem & priorem circulum minorem G B C ambiebat ad ipſum horizontem ſeſe exporrigens. A ſuperiori parte coloribus admodum erat conſpicuus, ad latera vero aliquanto triſtior & tenuior.*

4) *In ſummitate vtriusque dicti circuli duo arcus inverſi, itidem diverſicolores elegantiſſimi*

&

& lucidissimi ex puncto zenith, tanquam centro, ad G & H descripti conspiciebantur: illius inferioris arcus Q G R, diameter 90. erat graduum; alterius vero superioris & minoris I H S 45. graduum. In medio inferioris arcus ad G, vbi cum circulo B G C concurrebat, alius pseudo-sol emicuit, sed colore & lumine obtusiori ac debiliori.

5) *Ingens circulus prioribus multo amplior, vnicolor, albicans, horizonti parallelus, sive a finitore 25. fere gradus æquidistans B E F D C, magnitudine 130. graduum quoad diametrum, ex ipsis pseudo-solibus collateralibus B C ortum quasi trahens, deprehensus est. In quo insuper tres parelii, colore omnino argenteo, sive albescente affulgebant: in D ad orientem, 90. gradus propemodum a sole genuino remotus, eorum vnus in occidente ad E alter, tertius vero F in Septentrione, plane in veri solis oppositione extabat, omnes similis coloris & splendoris. Per pseudo-soles autem D & E, orientalem & occidentalem, aliæ sectiones cujusdam circuli maximi, per polum eccliptice K, ad ipsum horizontem vsque P & N, atque per circulum horizonti parallelum ad angulos obliquos, per ecliptican vero ad angulos rectos incidentes, crucesque albicantes ibidem distincte referentes, conspeximus. Adeo vt septem soles simul clare admodum observarentur, imo, si citius hocce phænomenon ex edito loco advertissem, non dubito, quin duos præterea parelios ad H & I, atque sic numero novem deprehendissem;*

aderant

aderant enim ibidem ejusmodi vestigia, vnde id haud male colligi poterat. Duravit autem insigne & jucundissimum hocce phænomenon ab hora fere decima, minuto 30. ad horam vndecimam, minutum 51. Verum non eadem facie toto durationis tempore continenter effulgebat, sed paullatim aliam atque aliam induebat formam. Initio circa vndecimam, dicta quidem specie notabatur, postmodum autem pedetentim degenerabat. Primo pseudo-sol F septentrionalis, cum portione sui circuli evanuit, reliqui parelii cum suis arcubus integri ad horam vndecimam, minutum 10. perseverabant. Deinde pseudo-sol orientalis, postea occidentalis, cum vtraque cruce extinguebantur. Rursus paullo post bini parelii collaterales B & C immutabantur, modo alter altero erat lumine clarior & colore distinctior, modo obtusior & obscurior. Hora namque vndecima, minuto 18. parelius occidentalis B valde erat conspicuus, evanescente e contra orientali C. Rursus hora vndecima, minuto 24 orientalis perquam clarus extitit, sic, vt hora vndecima, minuto 40. distincte adhuc cerneretur, occidentale interim penitus disparente; vtut hic pertuo orientali longiorem fere caudam præ se tulisset Sæpius enim mucronem 30, nonnunquam 90. graduum ad ipsum pseudo-solem E exporrigebat, at orientalis C caudam suam vix supra 20. gradus extendebat. Hora vndecima, minuto 30, circulus maximus verticalis Y X H V Z dissipatus est. Inversi vero arcus H & G, simul

cum

cum duobus illis pareliis B & C ad finem vſque ſubſiſtebant.

§. 531.

Rationem horum phænomenorum quod attinet, HVGENIVS (*opuſc. poſthum. pag. 293. ad 366.*) pro halonibus explicandis, (§. 527.) ſupponit grandinem figuræ exacte ſphæricæ, quarum pars interior fit ex nive opaca, exterior vero glacialis & pellucida. Pro pareliis & paraſelenis ſupponit grandines figuræ cylindricæ, intus ex nive opacas, extus vero cruſta glaciali pellucida cinctas, iisque ſitum verticalem tribuit. MARIOTTE (*de la nature des couleurs p. m. 469.*) ſupponit priſmata glacialia pellucida, & ex iis phænomena deducit. Stantibus hypotheſibus, ingenioſe admodum exinde deducuntur phænomena; aſt

1) tempus hyemale & vernale, quibus plerique obſervantur parelii & coronæ, minus commodum videtur grandinum generationi, experientia enim teſtatur, æſtate potiſſimum grandinem deſcendere.

2) Tametſi vero grandinis ſphæricæ generatio ſit poſſibilis, & fiat etiam autumno & vere, cylindricarum tamen grandinum generatio, minimum quoad modum ab

HVGE-

HVGENIO datum l. c. eſt contra dicta §. 165. nro 5.

3) Majorem difficultatem creat ſuſtentatio earundem per aliquot horas, talis nempe, qua nulla earum deſcendat; ventus enim ne guttulas quidem, multo minus grandines ſuſtinere valet, ne dicam, raro, durante phænomeno, ſimul præſentem obſervari ventum: Multo minus vapores adſcendentes grandinum deſcenſum impedire valent; hi enim, quando grandines contingunt, iis adhærent, eorumque pondus & deſcenſum augent potius, quam vt ad ſuſtentationem aliquid conferant. (§. 520.)

4) Minime omnium vero cum cauſis ſuſtentationis (nro 3.) conciliari poteſt ſitus cylindrorum verticalis, hoc vero mutato, phænomenon quoque abit. Sic nec

5) filamenta nivis priſmatica obſervare potui, qualia MARIOTTE ſupponit; Non tamen hinc nego, dari poſſe ejusmodi filamenta, ſed, his conceſſis, æque tamen fere magna difficultas priſmatum ac grandinum ſuſtentationem in aere premit. Quia vero ipſe hactenus meliorem horum phænomenorum reſolutionem dare non valeo, hiſce dubiis aliis tantum, quibus ſæpius talia phænomena obſervare contingit, anſam præbere, vt exactiſſi-

mas horum phænomenorum inſtituant obſervationes, & ſimul impedire, volui, ne alii, horum cauſam jam cognitam credentes, ab ejus vlteriori indagatione intempeſtive deliſtant.

§. 532.

Duo corpora ſolida quæcunque, aqua ſpecifice graviora, terantur juxta ſeſe, vel tundatur vnum oblique pluribus ictibus mallei, & calidum evadet corpus, pro celeritate & vehementia ictuum, magis vel minus, ita, vt ferrum lapidi molari celerrime agitato contiguum in extremitate candeſiat.

§. 533.

Cum calor ſit motus particularum ignearum, (§. 251.) hæ vero per motum oriri nequeant, corpora enim ſunt, (§ 267.) aut omnes in corpore trito præexiſtunt, & per ictus ad motum tantum concitantur, aut omnes ab extra penetrant, quando per motum concuſſorium cohæſio particularum corporis ſolidi imminuta eſt, & pori ampliati ſunt, (§. 268. 235. nro 3.) aut partim hærent jam in corpore, partim vero ab extra penetrant.

§. 534.

In aere hærere particulas igneas inter diu lumen, (§. 449. 407.) & quovis tempore subsistentia hominum & animalium in eodem, quæ sine calore fieri nequit, probant; sed ad transitum particularum ignearum ex vno corpore in aliud non sufficit pororum copia, (§. 171. nro 6.) sed insuper istud corpus, in quod transitus fieri debet, minori relative particularum ignearum quantitate gaudeat necesse est, eo, ex quo abeunt; (§. 260.) Hinc, quam primum corpus durum, post aliquot ictus, paullulum tantum incaluit, ita, vt ejus calor major sit calore aeris, nullæ particulæ igneæ ex aere in corpus solidum contusum transire queunt.

§. 535.

In ipso igitur corpore hærent tot particulæ igneæ, vt calorem producere valeant, (§. 533. 534.) & sequenti modo per contusionem ad motum, hinc & calorem (§. 251.) concitantur.

1) omnia corpora solida aqua specifice graviora, quæ impetum mallei, vel affrictum vehementiorem sustinere valent, sunt corpora elastica, experientia teste; Ergo, quando contunduntur, partes eorundem cedunt, cessante impulsu vero,

ſtatim ſeſe reſtituunt, & tremunt (§. 339.) in partibus minimis.

2) Particulæ igneæ in corporibus ſolidis quieſcunt, partim, quia particulis ſolidorum firmiter adhærent, (§. 271.) partim, quia cohæſionem particularum ſolidi ſuperare nequeunt, & ſic in interſtitiis minimis retinentur.

3) Motu ergo tremulo particularum ſolidi (nro 1.) non ſolum iſtæ particulæ igneæ, quæ ſolidis adhærebant, in motum concitantur; ſed &, ob cohæſionem particularum per motum tremulum immi-utam, iſtæ particulæ igneæ, quæ in interſtitiis hærebant, minus cohærentes ſolidi particulas ſeparare poterunt.

4) Hanc ſeparationem augent ipſæ particulæ aereæ opi-ſiſſime in interſtitiis ſolidorum hærentes, (§. 470.) quarum vis ſeſe exerit, non ſolum ob cohæſion-m partium per motum tremulum imminutam, (§. 496) ſed & ob elaſticitatem per particulas igneas in motu conſtitutas (nro 3.) auctam (§ 400. nro 4.)

5) In motu ſic conſtitutæ particulæ igneæ mo-entur a ſuperficie in aerem, vel alia corpora vicina contingentia minus calida, (§. 400. nro 1. §. 260.) & rurſus a partibus interioribus verſus exteriores, quæ ſuas particulas igneas in corpora vicina transmiſere. (§. 244.)

§. 536.

§. 536.

Si duo corpora ſolida, quæ multas particulas igneas continent, vt fili es & chalybs, verſus ſeſe oblique & majori impetu moveantur, hoc motu non ſolum totum corpus concutitur, & particulæ igneæ moventur in locis concuſſis, (§. 535. nro 3.) ſed & particulæ tales concuſſæ auferuntur a reliquo corpore. Tales igitur particulæ abraſæ cum multas particulas igneas in motu conſtitutas contineant, & vbivis ab aere cingantur, tendet copioſus ignis contentus majori quantitate verſus ſuperficiem, (§. 535. nro 5.) & movebit reliquas particulas igneas in interſtitiis & poris aeris perpetuo hærentes, (§. 534.) ita, vt radii inde orti (§ 407.) oculum ferientes, particulam abraſam, particulis igneis cinctam, i. e. candentem repræſentent.

SCHOLION.

Vt particulæ ad incandeſcentiam aptæ candentes evadant, requiri aerem frigidum, multis quidem exemplis probari poſſet, ſed ſufficiat vnicum. In fornace, per cujus aperturæ partem ſuperiorem fumus, vel etiam, vti in fornacibus chymicis fieri ſolet, aer tantum ſumme calidus, prodeat, accendatur tæda, quando tota flagrat, protrahatur ex fornace, ita

tamen, vt tæda per ſuperiorem aperturæ partem prodeat, & ſubito ceſſabit flamma, ſæpius etiam nullam incandeſcentiam obſervare licet. Si igitur in aere ſumme calido flamma & incandeſcentia præſentes ne conſervari quidem poſſunt, multo minus flamma vel incandeſcentia ibi oriri poterunt.

§. 537.

Talis particula candens, a ſolido quodam abraſa, dicitur ſcintilla. Requiruntur igitur ad ſcintillam talem

1) particula ſolidi ſatis ſpecifice gravioris, vt multas particulas igneas continere queat;

2) quantitas particularum ignearum major, ſive jam tota hæreat in corpore, ſive ab extra ex parte eo deferatur;

3) aer ambiens, vt particulæ commotæ verſus ſuperficiem corporis tendant.

§. 538.

Ex his patet

1) aerem & aquam non poſſe fieri candentes, paucas enim particulas igneas continere queunt; (§. 537. nro 1. §. 271. 305. 357. nro 1.)

2) in ſpatio ab aere vacuo non poſſe oriri tales ſcintillas, (§. 315. 537.) nihil enim

enim motum particularum ignearum versus superficiem determinat.

§. 539.

Cum ad scintillas in corpore apto excitandas nil nisi separatio partium solidarum cohærentium requiratur, qua simul partes ad motum tremulum concitantur, (§ 536)

1) fiat ellychnium quoddam laxum, non nimis specifice grave, qualia sunt parata ex filis lineis vel gossypio;

2) hæreat totum in corpore sulphureo majore non calido, (§. 152.) sive fluido, vt oleo, sive solido, vt sebo vel sulphure, ita, vt vel plane non, vel parum admodum, vltra superficiem olei vel sebi emineat.

3) Admoveatur flamma, nec poterit accendi, antequam corpus sulphureum eousque incaluerit, vt totum flammam concipere queat; transeunt enim tantum particulæ igneæ flammæ per particulas sulphureas, quas contingunt, easque intactas quasi relinquunt (§. 253. 255. 611. 612.) Moventur igitur a superficie versus interiora tantum, cum particulæ igneæ, flammam constituentes, a corporis sulphurei superficie versus aerem ambientem sese movere debeant. (§. 540.)

§. 540.

Promineat idem ellychnium, in corpore ſulphureo hærens, ſupra ſuperficiem corporis ſulphurei, quod ad tres vel quatuor lineas: Hoc, ſi fluidum eſt, vt oleum, ſponte adſcendet in ellychnio. (§. 167. nro 6.) Accedat flamma ad ellychnium; quia tenue eſt, paucæ non ſolum particulæ ſulphureæ in eodem hærebunt, ſed &, quia ſuperficies, per quam penetrant particulæ igneæ ex flamma admota in ellychnium, major eſt baſi ellychnii, per quam ad fluidum ſulphureum deſcendunt, plures penetrabunt particulæ igneæ in ellychnium, quam ex ellychnio in oleum: Ergo & particulæ olei cito a particulis igneis flammæ poterunt tanto gradu in motum citari, i. e. calefieri, vt nullæ vlterius particulæ igneæ flammæ in iſtas intrare queant.

1) Particulæ igitur aereæ, in oleo contentæ, ab hoc calore expanduntur, hinc, cum totum ellychnium ſit repletum,

2) tam propter expanſionem particularum aerearum, quam propter aerem ellychnium ambientem frigidiorem, particulæ ſulphureæ, tantum quantum poſſunt calidæ, moventur verſus ſuperficiem ellychnii in aerem. (§. 400. nro 1. §. 477. n. 1.)

Hæ

Hæ particulæ ſulphureæ calidæ, in aerem frigidum ſic delatæ,

3) fiunt candentes: (§. 536.) Hinc

4) cum omnes particulæ ſulphureæ, in ſuperficie ellychnii hærentes, tanquam æqualiter calidæ, ſimul prodeant in aerem, (nro 2. §. 18.) adeoque ſimul candefiant, (nro 3. §. 18.) occupabunt ſpatium ſatis ſenſibile, & pro ratione ſuperficiei, ex qua prodeunt, magnum vel parvum. Talis congeries infinitarum fere ſcintillarum in aere hærentium flamma dicitur.

5) In locum earum particularum, quæ in aerem pro flamma conſtituenda abiere, ſtatim aliæ ſuccedunt, quæ partim ab inferioribus adſcendunt, (§. 167. n. 6.) partim vero a centro ellychnii verſus peripheriam abeunt. (§. 167. nro 6. & ad §. 477. Schol. 6. nro 4. & 5.)

6) Iſtæ particulæ ſulphureæ, quæ a centro verſus peripheriam abeunt (nro 5.) æque calidæ eſſe debent ac iſtæ, quæ in aerem tranſierunt, fuerunt enim iſtæ cum hiſce proxime contiguæ. (§. 260.)

7) Iſtæ vero particulæ ſulphureæ, quæ ab infra adſcendunt in priorum locum, (nro 5.) vel itidem ſunt æque calidæ ac iſtæ, quæ tranſiere, ex eadem ratione, (nro 6.) vel in momento tamen ab iſtis, quæ in ſuperiore ellychnii parte hærent,

tales evadunt: ſumme calidarum enim, totam ſuperiorem ellychnii partem replentes, plures ſunt, quam minus calidarum ad ſuperficiem abeuntium. (per princ. geometr.)

8) Quæ denuo ad ſuperficiem perveniunt, in momento in aerem tranſeunt ambientem, (nro 2.) hinc flammam conſervant, aer enim, a priorum tranſitu calefactus, vna cum particulis, flammam conſtituentibus, ſuperiora petiit, & frigidior ad ellychnium acceſſit. (ad §. 477. Schol. 7.)

9) Particulæ igneæ, in centro ellychnii hærentes, verſus interiorem quoque ellychnii partem deſcendunt, (§. 260.) particulasque ſulphureas ibi hærentes reddunt calidas, (§. 251.) minori tamen gradu remotiores, quam vicinas; quia igneæ partes in loco remotiori contra plures, in vicino contra pauciores agere debent.

10) Duplex igitur, dum corpus flammam exhibet, requiritur motus particularum ignearum, alter, vna cum ſulphureis, ex corpore in aerem, qui actu flammam exhibet, (nro 2. 3. & 4.) alter ex parte magis calida verſus minus calidam corporis flammam exhibentis, vt reliquæ partes ad flammam conſtituendam præparentur.

SCHO-

SCHOLION 1.

Cum flamma ſit compoſita ex particulis aereis atque ſcintillis, (§. 540. n. 4.) ſcintillæ vero ſint particulæ ſolidæ aere plus quam millies ſpecifice graviores, (§. 537. 478. 305.) nec hæ particulæ ſolidæ fiant ſenſibiliter ſpecifice leviores, quando ſcintillæ evadunt, non enim additur ignis, vel parum admodum, ſed tantum ad motum concitatur iſte, qui jam dum hæſit in corpore, antequam candens evadebat, (§. 532. 535. 537.) erit flamma compoſita ex aere & corpore aere plus quam millies ſpecifice graviore, ergo eſt corpus aere ſpecifice gravius, ergo in aere non adſcendit ſecundum leges hydroſtaticas.

SCHOLION 2.

Concedo quidem, particulas ſolidas, quando candefiunt, per motum ignearum paullulum expandi, (§. 261.) concedo quoque, aerem a particulis igneis expandi, ſed, ſi experientiam conſulamus, particulæ ſolidæ parum admodum expanduntur, (§. 261. 262. & 264.) & aeris particulæ, quamprimum in duplum, triplum vel ſextuplum ſunt expanſæ, ſtatim ab aere ambiente ſurſum premuntur, & a loco vlterioris expanſionis recedunt, ergo nec per hanc particularum flammæ expanſionem

nem gravitas ſpecifica earundem in tantum mutatur, vt flamma, ſecundum leges hydroſtaticas, ab aere elevari poſſit.

§. 541.

Flamma candelæ non differt a flamma ellychnii in oleo hærentis, niſi in eo, quod particulæ igneæ, in ellychnio candelæ hærentes, deſcendant verſus ſebum, (§ 260.) non ſolum vt calefaciant, ſed & vt iſtud fundant, §. 546.) vt adſcendere in ellychnio queat. (§. 167. n. 6.)

§. 542.

1) Candelæ igitur integræ extremum, dum accenditur, ſubito quidem flammam concipit; eſt enim ellychnium corpus rarum, facile permeabile ab igne, & ad motum ſuſtinendum tremulum valde aptum: Non tamen

2) flamma continuat, ſed ſponte extinguitur, quia partes igneæ, quæ ex ellychnio accenſo abiere, (§. 540. nro 4.) non reſtituuntur, antequam ſebum fluat, (§. 541.) hoc vero tanto tardius fluit, quo craſſior eſt candela, (§ 240.) hinc invertenda erit candela, vt ellychnium accenſum inferiorem, ſebum vero ſuperiorem occupet locum; ſic enim particulæ igneæ flammæ, quæ alias in aerem abirent, in ſebum tranſeunt, (§. 260.) iſtudque ſtatim fundunt.

3) Flam-

3) Flamma nunquam descendit vsque ad sebum, sed ab eodem vnam duasque lineas distat, pars enim ellychnii, sebo proxima, pluribus longe, quam pars remota, referta est particulis sebi, quibus omnibus tanto gradu calefaciendis, vt scintillæ evadere queant, (§. 540. nro 3.) flamma non sufficit. (§. 540. nro 4. §. 272.) Nisi vero sint satis calidæ, etiam non prodeunt, scintillasve exhibent.

4) Si emunctorio ellychnium nimis abbrevietur, paucæ particulæ igneæ in scintillas abire queunt, vna enim cum quantitate particularum calidarum etiam superficies, ellychnii per quam prodire valent, nimis imminuitur, immo pleræque in subjacentem ellychnii partem non flammantem, ad sebum vlterius fundendum, abeunt, (nro 3) vnde vel plane extinguitur flamma, vel minimum insigniter decrescit.

5) Majorem hunc affluxum particularum ignearum versus sebum (nro 4.) probat quoque quantitas major sebi fusi; tot enim in ellychnio abbreviato particulæ sebi in scintillas abire nequeunt, quot funduntur.

6) Simili plane modo (nro 4.) extinguitur flamma, si candela invertatur, vt sic flamma sebum vel ceram contingat, majori quantitate fundat, & sebum fu-

sum

ſum majori quantitate deſcendat, verſus iſtam ellychnii partem, in qua partes ſumme calidæ hærent; hæc enim major ſebi non ſufficienter calidi quantitas omnem particularum ſumme calidarum, quæ in ſcintillas abire poterant, calorem, quo reliquas ſuperant, abſorbet, (§. 260.) inde nulla pars ſebi tanto fit gradu calida, vt ob calorem in aerem abire poſſit, ergo ceſſat alter motus ad flammam neceſſarius. (§. 540. nro 10.)

7) Cum ſebi particulæ non mutentur in ſcintillas, niſi eo momento, quo in aerem abeunt, (§. 540. nro 2. 3.) iſta ellychnii pars, ex qua abeunt particulæ ſebi flammam conſtituentes, candens eſſe nequit.

8) Quia vero omnes ejus partes ſunt ſumme extenſæ, (§. 540. n. 1) hinc poroſæ, & particulis, igne ſpecifice gravioribus, repletæ, abſorbent radios flammæ, hinc ellychnium nigricat. (§. 450.)

9) Pars tamen ellychnii longe ſupra ſebum prominentis ſuperior candeſit; Cum enim iſta pars ſuperior eſſet adhuc media ellychnii pars, vna cum partibus ſebi, ex ea abeuntibus, plures quoque de ipſo ellychnio prodiere, (nro 2. §. 540. nro 10.) & partem flammæ conſtituerunt, vnde non niſi paucæ partes ſolidæ ſuperiorem ellychnii partem componunt, ergo

go & paucæ tantum ſebi fuſi particulæ ad iſtam adſcendunt, (§. 167 nro 6.) quibus ſimul atque ſemel in ſcintillas reſolvendis flamma, ibi denſiſſima, par eſt; his vero ablatis particulæ igneæ immediate aggrediuntur partes ſolidas ellychnii; quia paucæ & tenues ſunt, eas citiſſime replent, ita, vt nullæ vlterius intrare queant; ergo ſuperficiei adhærent, idque majori denſitate, quam in flamma, (§. 272) ſpecifice graviores enim ſunt partes ellychnii, quam flammæ, hinc candent, (§. 536.) & nullas novas partes ſebi fuſi admittunt, (§. 173 nro 5.) contingit enim ſebum non partes ſpecifice graviores ellychnii, ſed igneas cingentes, verſus has vero, tanquam ſpecifice leviores, non agit. (§. 161. nro 1.) Ex eadem ratione fila tenuia ellychnii, a reliquo trunco ex parte ſeparata, candent.

10) Cum aer vbivis æqualiter cingat ellychnium, tranſitus particularum candentium in aerem vbivis erit æqualis; ergo flamma deberet gaudere figura ſphæri a vel cylindrica, pro figura ellychnii. Quia vero particulæ aeris, verſus quas abeunt partes flammæ, ab hiſce calefiunt, omnes ſurſum verſus moventur (ad §. 477. Schol. 7.) i. e. ſuperiores cedunt, & minus reſiſtunt, inferiores vero motu ſuo flammam ſecum ſurſum rapiunt, hinc fit longior.

11) Pro

11) Pro ratione ellychnii quoque tenuis erit flamma. Nam cum ſcintillæ flammam componentes ſint minimæ, earumque natura in continuo particularum ignearum motu verſus particulas aeris conſiſtat, (§. 537.) tanto citius particulæ ſebi ceſſabunt eſſe ſcintillæ, quo plures contingunt particulas aeris: Atqui, quo magis ab ellychnio recedunt, eo magis diſſipantur ſcintillæ, & eo plures particulas aeris contingunt: Ergo & cito ceſſant eſſe ſcintillæ & componere flammam.

12) Surſum vero dum moventur, (nro 10.) non diſſipantur, ergo diutius durant; ſpeciatim vero interiores ſcintillæ, quæ non niſi alias æque calidas contingunt, hinc ſuas particulas calidas non amittunt, (§. 244. 260.) diutius durant exterioribus, quæ ſuas particulas calidas in ambientem aerem frigidiorem transmittunt; immo internæ particulæ flammæ, quouſque ſunt internæ, ab aere frigido contingi nequeunt, hinc nec ſuas igneas prius in aerem transmittere, & ſcintillæ evadere, valent, quam poſtquam exteriores particulas ſuas igneas amiſerunt, & ſcintillæ eſſe ceſſarunt, vnde non ſolum, proprie loquendo, pars flammæ exterior flamma, ſeu candens, tantum eſt, ſed & flamma acuminata adparet.

13) Quo

13) Quo tenuior fit pars flammæ ſuperior, eo citius abeunt particulæ igneæ ex ea: Major enim relative fit ſuperficies, in qua aerem contingit, ergo plura relative puncta contactus, ergo celerior tranſitus: (§. 540. nro 2.) Ergo quando flamma ſemel incipit attenuari, cito in acumen abit.

14) Particulis igneis in tantum ablatis, vt particulæ terreſtres non amplius candeant, hæ tamen calidæ manebunt, &, cum ſint minimæ, ab aere partim ſolventur, (§. 548. nro 1.) partim vero ex eadem ratione, & eodem modo ac flamma, (nro 10.) ab aere ambiente ſurſum pelluntur, & fumus dicuntur. Nigricat fumus, quia terreſtres particulæ eum componentes a particulis igneis ſumme fuerunt extenſæ; hinc adhuc poroſæ ſunt, & omnes fere abſorbent radios.

15.) Cum ſebum non ſit totum homogeneum, nec ellychnium vbivis ejusdem denſitatis, ex quibusdam ellychnii locis plures, ex aliis pauciores prodibunt ſcintillæ; hinc flamma circa ellychnium fit ſæpe inæqualis, & adparet, ac ſi novæ minores flammulæ ex eadem prodirent. Immo ob eandem heterogeneitatem quædam ſcintillæ diutius, quædam brevius durant, hinc & flamma quo ad longitudinem & figuram ſemper variat.

§. 543.

Nulla igitur flamma talis, quam particulæ terreſtres candentes componunt, ſine aere eſſe poteſt, (§. 538. nro 2. § 540. nro 4. §. 313.) & hinc patet ratio dictorum §o 314.

§. 544.

Adſcendere vero flammam ob aerem ſurſum verſus commotum, (§ 542. nro 10.) non vero tanquam ſpecifice levius aere, (§. 132.) ex ſequenti quoque phænomeno concludi poteſt: Paretur ex laminis ferreis craſſis vas, cujus *Tabula XIII Fig. 65.* diameter *a b* ſit 90, latus *b g* 48, *a b* 149, *g l* 64, *h k* 147, *l n* 480, *k m* 530, diameter *p g* 89, diameter *g q* $72\frac{1}{2}$, diameter *m n* 40 lineis Pariſienſ. æqualis; Circa *p g* ponatur craticula ferrea, eique imponatur ſtratum *e f p g* ex carbonibus candentibus, & huic imponatur alterum ſtratum *c d f e*, ex ligno vel alia materia inflammabili quacunque, & nulla flamma per orificium *a b* adſcendet; ſed, vel nulla adparebit, vel per orificium *m n* prodibit. (vid. L. C. Sturmii Erſte Ausübung der vollſtändigen Anweiſung *Nic.* Goldmanns zu der *Civil*-Bau-Kunſt; *pag. 79.*) Candentes enim carbones aeri in canali *b g l k* contento proximi versus hunc ſuas particulas igneas emittunt,

(§. 400.

(§. 400. nro 1.) eumque extendunt, (§. 400. nro 4.) vnde in canali *l n m k*, vbi nihil reſiſtit, adſcendit, vnde aer circa *a b* hærens, verſus quem vel nullus, vel debilis fit motus, ad canalem *b g l k* replendum per *a b* intrat, & ſic omnes particulas igneas, quas contingit, ſecum rapit.

§. 545.

Ignis, quando copioſe penetrat in corpora, ex quibus tam cito particulæ ſulphureæ abire nequeunt, vt flammam conſtituant; vel, quia iisdem deſtituuntur, vel, quia eorum partes fortiſſime cohærent, dicta corpora vel in pulverem, vel minimum in corpus, leviori vi in pulverem comminuendum, mutat, vti lapides, auferendo quasdam partes, & ſic cohæſionem atque duritiem imminuendo, (§. 238.) id quod calcinationem dicunt; vel, ſi particulæ corporum ſunt rotundæ, fundit, (§. 240.) quam fuſionem multum facilitat aer in corporibus contentus. (§. 535. nro 4.)

§. 546.

Talia corpora, quæ fundantur, ſunt, præter aquam pinguia atque ſulphurea, vitra & omnia metalla, ergo corpora pinguia metalla atque vitra habent particulas ſphæricas vel ſphæroidicas (§. 240. 545.) magis vel minus, prout fere gradu

fusionis differunt. Ex eadem particularum rotunditate, earundemque porositate, atque continuitate materiæ homogeneæ pelluciditas vitrorum, &, adhibitis particulis sulphureis, particulas metallicas cingentibus, malleabilitas & ductilitas metallorum explicari potest.

SCHOLION 1.

1) Cum radii sint corpora, (§. 407.) non penetrabunt per corpora, nisi quatenus hæc poros habent.

2) Cum radii sua natura moveantur in linea recta, (§. 413. & 432.) radii quoque pro suo motu requirunt poros in vna linea recta sese excipientes.

3) Quemadmodum vero alias pori non sunt ratio sufficiens motus fluidorum per corpora, (§. 171. nro 6. ejusque Schol. 3.) sed vt fluida adhæreant corpori requiritur, sic & radii in corpora penetrant, quatenus iisdem adhærent, & pro diversa adhæsione mutant directionem. (§ 417 420.)

4) Requiritur igitur porro ad pelluciditatem materiæ, ex qua corpus constat, homogeneitas, vt ab omni parte æqualiter radius adhæreat; quodsi enim materia poros corporum ambiens ex vna parte sit magis specifice gravis, ex opposita vero specifice levior, magis radius adhærebit specifice graviori, quam leviori, (§. 437.)

ergo

ergo frangetur, id est movebitur a sua linea recta versus istos corporis poros, qui particulis specifice gravioribus sunt contigui.

5) Si ibi rursus in partibus oppositis radius contingat partes corporis gravitate specifica diversas, denuo frangetur versus specifice gravius.

6) Idem fiet, tametsi corporis materia sit homogenea, si non simul sit continua, quam primum enim radius ad hiatum accedit, ex specifice graviori corpore in levius transire debet, ergo ibi ex parte subsistit, reflectitur, si fieri potest, intra corpus, sin hic fieri nequeat, statim in superficie corporis reflectetur, quia interne continuare motum nequit, ex parte vero transit quidem in hiatum, ita tamen, vt simul frangatur.

7) Millies sic radius intra corpus fractus, (nro 4. 5. 6.) quia omnis radii refractio fit ex adhæsione, (§. 417.) partes vero radii, immediate corpus contingentes, ex adhæsione subsistunt, vis enim eas-dem a corpore, cui cohærent, separans non adest, tandem absorbetur, i. e. nulla pars radii ex corpore prodit, ergo corpus non est pellucidum.

8) Corpora igitur heterogenea, vel homogenea non continua, non sunt pellucida.

SCHOLION 2.

Exempla, quæ huc ſpectant, ſunt

1) vitrum, hoc enim, quousque ejus partes ſunt continuæ, eſt pellucidum, in pulverem vero contritum omnem amittit pelluciditatem.

2) Chartæ, quæ, ſi earum pori aqua, vel, vt diutius duret pelluciditas, oleo ſint repleti, radiorum inſignem transmittunt quantitatem, cum ante hanc pororum repletionem exiguo gradu eſſent pellucidæ.

3) Ex eadem ratione aer per vapores copioſos, nubem vel nebulam, opacatur, tametſi aer & vapores ſint corpora pellucida. (§. 409. 416. 477. nro 1. in fine)

4) Hinc quoque eſt, quod omnis ſpuma, tanquam mixtum ex aere & fluido alio aqueo viſcido, (§. 477. nro 3. & 4.) non ſolum ſit opaca, ſed & alba, quocunque fluidum, ſpumam exhibens, alias gaudeat colore: Nullus enim radius cum tranſire queat, omnes reflectuntur, (Schol. 1.) ergo albicat. (§. 449.)

§. 547.

De ductilitate corporum legi merentur, quæ Mr. de REAUMUR obſervavit, & in *Memoir. de l'Acad. Roy. des ſciences*

ces 1713. p. 267. ad 296. descripta sunt. Ibi probat

1) unciam unam auri ita solis mallei ictibus extendi posse, ut 146. pedes quadratos Parisienses tegat;

2) cylindrum argenteum ponderis 45. marcarum, diametri 15. linearum, & altitudinis 22. digitorum, ita extendi posse, ut filum ex eo paratum habeat longitudinem 1163520. pedum vel 97. milliariorum, si mille perticæ constituant unum milliare.

3) Ad talem cylindrum argenteum (nro 2.) auro obducendum adhiberi uncias duas auri, & filum argenteum sic fieri deauratum; Extenditur igitur aurum tantum, ut una uncia tegat 1190. pedes quadratos, & crassities ejus sit $\frac{1}{2625000}$ lineæ Paris. immo si una una tantum ad deaurationem adhibeatur, & filum tantum extendatur atque expandatur quantum potest, crassities ejus tantum sit $\frac{1}{1000000}$ lineæ.

4) Araneam quamvis in hortis reperiundam, dum telam conficit, simul minimum 6000. fila emittere, & quoque tempore partus 400 ad 500 ovula, simul edere, quæ in araneas mutantur, quarum quælibet, quamprimum vivit, tametsi nudo oculo fere sit invisibilis, tamen fila ex suo corpore emittit; quorum numerum, si

æque magnum ac aranearum majorum ponamus, ſubtilitas incomprehenſibilis prodit.

§. 548.

Terra ſicca tempore diurno a radiis ſolis inſigniter calefacta, particulæ terreſtres minimæ ſumme calefactæ, i.e. ſulphureæ,

1) in aerem abeunt, eodem modo, ac aqueæ; (§. 477. nro 1. & Scholiis)

2) ibi ſuſtentantur & adſcendunt, non vero

3) ad tantum ſpatium, vti aqueæ; (§. 479. nro 2.) ſunt enim ſpecifice graviores; ergo, dum in inferiori aeris regione ſubſiſtunt,

4) hanc ſumme reddunt calidam, regione aeris ſuperiore, quippe rara & vaporibus deſtituta, ſumme frigida exiſtente. (§. 271. 494.)

5) Radios tamen ſolis æque impediunt, ac vapores aquei, quo minus ad terram decenti vi pervenire queant; (ad §. 546. Schol. 1. & 2.) vnde

6) effectus vitrorum & ſpeculorum cauſticorum ſumme debilitantur: (*vid. Hiſtoir. de l'Acad. Roy. des Sciences an. 1705. pag. 50.*)

7) Hi

7) Hi vapores ſulphurei, ſi ejus ſint conditionis, vt radios reflectant cæruleos, (§. 461.) cœlum mentiuntur ſerenum, tales enim aer ſerenus reflectit radios: Reliquos igitur radios abſorbendo & retinendo (§. 461. & ad §. 546. Schol. 1. & 2.)

8) aerem reddunt inſigniter opacum, nonnunquam in tantum, vt ſoli quoque omnem ſplendorem demat; quale quid VLMÆ an. 1721. die 1. Junii factum eſt, teſte ALGOEWER *in Specimine Hyetometriæ pag. 38.*

9) Copioſiores hærent circa loca putrida, v. g. circa cœmeteria, circa ſtabula &c. atque præcipue, propter humidum copioſum in ejusmodi locis ſimul præſens, ſunt viſcidæ, ita, vt ab aere ſtatim diſſolvi & diſſipari nequeant; Cœlum igitur, quando ſubito nubibus tegitur, & ſic pars aeris infra nubes frigeſcit, (§. 516. nro 1)

10) hæ particulæ ſulphureæ viſcidæ, partim dicto ibidem modo, partim ab aere ambiente calefacto & adſcendente, (§. 542. nro 10.) ſub forma columnæ ſurſum pelluntur, eodem modo, ac fumus, quæ columna a vento non ſolum diverſimode flecti, ſed & de loco in locum deferri poteſt.

SCHOLION.

Aere adparenter ſereno quomodo ſol omnem ſplendorem amittat, in diſſertatione *de ſole cælo nubibus non tecto, ſplendorem amittente*, vberius expoſui Simile phænomenon ipſe anno 1732. d. 29. Junii obſervavi Mane enim ante ſolis ortum cœlum ſumme adparenter erat ſerenum; brevi ante ſolis ortum ros copioſe deſcendebat, ita, vt fere nebulam exhiberet. Ipſe poſtea ſol oriens, omni deſtitutus ſplendore, totus robeus ſeu ſanguineus adparebat Poſt dimidiæ horæ intervallum, flammeum, dein ſucceſſive luteum exhibebat colorem, & tunc ſplendor ſucceſſive redibat, donec tandem, poſt horam ab ortu, cœlo interim conſtanter ſereno, omni colore deſtitutus ordinarium ſuum exhibebat ſplendorem.

§. 549.

Sole occidente poſt diem ſerenum & calidum, quo ejusmodi particulæ ſulphureæ (§ 548. nro 1.) copioſiſſime in aere hærent, inferior & media aeris regio prius, ſuperior vero tardius, ſuum calorem amittit; particulæ ergo inferiores, quippe a terra vicina, inſigniter calida, calefactæ, (§. 430. nro 6.) verſus mediam aeris regionem, minus nempe calidam adſcendunt, (§. 548. nro 1.) ſuperiores vero,

vero, quia a ſole adhuc illuminantur, tanquam magis calidæ, verſus eandem mediam aeris regionem deſcendunt, & ſic copioſiſſime in eadem calidæ particulæ ſulphureæ concurrunt, quæ ob copiam majorem ſucceſſive magis ſemper magisque incaleſcunt, vti ex herbarum vel frumenti, dum acervatim ponuntur, incaleſcentia inſigni probari poteſt. Cum igitur ad flammam nil, niſi particularum ignearum major copia in multis particulis ſolidis, & earundem ſolidarum ſubſtentia, in aere liberiori, requiratur, (§. 540. nro 4.) non poſſunt non hæ plures particulæ ſulphureæ in flammam abire, quæ, quia tantum fit a particulis ſulphureis, in interſtitiis aeris hærentibus, & aerem non opacantibus, neque aerem vicinum ſubito & majori gradu expandere, neque in parum ab oculo remota diſtantia videri poteſt, æque ac particulæ nebulam componentes. (§. 482.)

§. 550.

Talis accenſio particularum ſulphurearum in aere ſereno fulgetrum (das Wetterleuchten) dicitur, &

1) non niſi circa horizontem obſervari poteſt, quia loca, tametſi ſatis alta, ſi remota ſunt, depreſſa & horizonti proxima adparent.

2) Nul-

2) Nullum auribus exhibet ſonum; Cum enim quælibet particula aerea jam ſit tantum fere expanſa ante accenſionem, quantum a calore particulæ ſulphureæ in proximo interſtitio contentæ expandi potuit, parum admodum vlterius expandetur a particulæ ſulphureæ accenſione, præſertim, cum adeo exiguæ ſint particulæ ſulphureæ, vt nulla ſolitaria, tametſi candens, viſu percipi queat, (§. 549.) hinc nec tantum expandi poterit aer, vt ejus expanſio ſonum in aure excitare queat. (§. 335)

§. 551.

Tametſi vero raræ iſtæ particulæ, tanta tantum quantitate præſentes, vt ne aerem quidem ordinarie opacare queant, (§. 549.) ſonum edere nequeant; plures tamen in vno loco concurrentes id efficere valent. Oriuntur vero plures particulæ ſulphureæ in vno loco, vel dicto modo, (§. 548. nro 9.) vel, ſi raræ, & ad fulgetrum producendum tantum aptæ particulæ, (§. 550) cœlo nubibus tecto, ſimul atque ſemel in locum ſuperiorem & frigidiorem transferuntur. (§. 548. nro 10. §. 479. nro 5.)

§. 552.

§. 552.

Per eundem celerrimum adſcenſum ad motum concitantur tremulum particulæ ſulphureæ; a quavis enim particula aeris, quam impellunt, ipſæ impelluntur, (§. 33.) & particulæ igneæ contentæ in aerem frigidiorem, (§. 551.) ſubito abeunt, (§. 535. nro 5.) hinc fiunt candentes, (§. 536.) idque cum fiat in infinitis fere particulis ſimul, (inſignis enim quantitas ſimul adſcendit) flammam component, (§. 540. nro 4.) quæ fulgur dicitur, (der Blitz) & interdiu quoque videri poteſt.

SCHOLION.

Ex dictis patet, locum inflammationis eſſe quidem regionem aeris ſuperiorem, infra nubes tamen, ad ipſos enim nubium vapores aqueos, qui adſcendunt, vapores ſulphurei inflammari nequeunt, quia aqueis partibus adhærent, hinc igneis ſuis particulis privantur, (tranſeunt enim in particulas aqueas) & ad inflammationem fiunt inepti. Poteſt vero etiam initium inflammationis fieri in inferiori aeris regione, ſi vel nimis copiosæ ſulphureæ particulæ caſu concurrant in vno loco, ita vt calor iſtius loci ex collectione vaporum fiat calore aeris ambientis longe major, (§. 549. & 540. nro 2. & 3.) vel, ſi vapores

pores ſufficienti gradu calidi, motu aeris vel proprio, deferantur in locum frigidiorem, v. g. turrim vel aliud conclave lapideum, ob frigiditatem loci enim particulæ igneæ celerrime tranſeunt in aerem frigidum, hinc ſulphureæ particulæ fiunt candentes, quæ in aere calido in flammam abire non poterant. (Schol. ad §. 536.) vide Cel. RICHTERI *tractatum de Natalibus fulminum.*

§. 553.

Ex ſolo motu particularum ſulphurearum in aere easdem particulas candentes fieri poſſe, tanto minus mirandum, cum per leniſſimum aeris motum pyrophorus incandeſcat. Ita vero pyrophorus paratur: Aluminis crudi vnciam vnam cum dimidia miſce vel cum farinæ triticeæ, vel ſacchari pulveriſati, vel radicis curcumæ, vel camphoræ, vel ſuccini ab eſſentia parata reſidui, vel terræ nigræ Freyenwaldenſis, (aus dem ſchwartzen Loch) vel fimi columbini exſiccati, ſemuncia; aut vnciam vnam aluminis vſti miſce cum vel farinæ triticeæ, vel terræ nigræ Freyenw. vel carbonum pulveriſatorum, vncia dimidia, vel cum fulginis ſplendentis drachmis ſex; item ſalis epſon vnciam vnam miſce cum pulveris carbonum vncia dimidia; item amyli vncias tres miſce cum aluminis crudi vnciis ſex. Mixtum

tale

tale inde phialæ minori (Scheide-Kölbgen) & hanc arenæ in crucibulo contentæ impone. Adplicetur tucceſſive ignis tanto gradu, vt contentum in phiala fere candeat; hoc facto tarde frigefiat, & ſervetur in eodem vaſe clauſo Si partem eximas, & chartæ bibulæ imponas, poſt pauca momenta calefit, deinde candefit, immo nonnunquam flammam exhibet. (*Vid. Acta Med. Berol. Vol. 1. pag. 69. ad 89.*) Ratio hujus phænomeni in eo conſiſtit, quod partes terræ a ſale acido aluminis, tanquam proprio terræ ſolvente, in igne eousque reſolvantur, vt minimæ particulæ terreſtres a ſulphure adhibito, quod propter aeris defectum in flammam abire haud potuit, (§. 540.) tanquam ſpecifice leviori, cingantur, hinc parum admodum cohæreant, (§. 171. nro 10.) ita vt ab aere ſtatim ad motum tremulum, & hinc ad incandeſcentiam, (§. 539.) concitari queant. Humiditas quoque aeris ſalia ſolvere valet, quæ ſoluta particulas reſolvunt ſulphureas.

§. 554.

Hæc flamma (§. 552) cum ſubito oriatur in aere frigido, (§. 551.) inſigniter ſimul atque ſemel expandet dictum aerem, vnde ſonus vel fragor major oritur, qui tonitru dicitur.

§. 555.

§. 555.

Tametſi vero hæc expanſio aeris fiat ſimul atque ſemel, nunquam tamen, ſi in remotiori paullulum diſtantia fiat accenſio, vnicus ſonus, ſed multiplicatus percipitur; cujus multiplicationis ratio primario in magnitudine regionis, in qua accenſio fit, hæret. Cum enim ſic particulæ aeris expanſæ diverſam ab aure habeant diſtantiam, & ſonus in tempore propagetur, (§. 310. nro 9.) non poteſt ſonus ſimul percipi. Reliquæ variationes ab inæqualitate ſuperficiei terreſtris, & diverſa quantitate particularum ſulphurearum accenſarum in diverſis aeris regionibus hærente, derivari poſſunt.

§. 556.

Reiterantur fulgura

1) a diverſa accenſione, in diverſis aeris regionibus, ſucceſſive facta;

2) a particulis ſulphureis de novo adſcendentibus. Ratio enim adſcenſus cum ſit aeris ſuperioris frigus, (§. 551.) hoc per adſcendentes particulas ſulphureas imminuto, ceſſat ratio, hinc & adſcenſus, frigore vero poſt priorum inflammationem redeunte, adſcenſus quoque redit.

3) Nec probabile eſt, ob heterogeneitatem corporum, (§. 209.) omnes particulas ſulphu-

ſulphureas, quæ in ea aeris regione hærent, in qua accenſio fit, ſimul accendi; reſiduæ igitur ad novam accenſionem, ſi major. m ignearum particularum quantitatem, ex priorum deflagratione, acquirant, fiunt aptæ.

4) Immo haud abſonum erit credere, particulas ſulphureas accenſas atque particulis ſuis igneis privatas, dum tanquam terreſtres deſcendunt, ex aere calido novas aſſumere particulas igneas, & ſic denuo ad accenſionem aptas fieri poſſe.

§. 557.

Si particulæ ſuperiores columnæ ſulphureæ viſcidæ, (§. 548. nro 10.) tanquam primæ in regionem frigidiorem delatæ, accendantur, (§. 552.) tota columna, ob contiguitatem partium, ſubito accenditur, eodem modo, vti videmus, fumum, ex candela flatu extincta adſcendentem verſus aliam flammam, ſubito in flammam abire, & ellychnium adhuc candens denuo inflammare. Talis columna accenſa fulmen (der Strahl) audit.

§. 558.

Cum vapores in tali columna ſint denſiores & copioſiores, (§. 548. nro 9.) non poſſunt non flammam dare magis lucidam, aeremque fortius expandere, hinc ſonum excitare majorem.

§. 559.

Cum columna ab aere commoto diverſimode flectatur, (§. 548. nro 10.) ipſum quoque fulmen diverſimode flexum adparebit.

§. 560.

Si talis columna ad turrem defera-tur, ſive id fiat motu aeris progreſſivo, ſive dum ipſa columna calida verſus locum vicinum frigidum ſeſe movet, per aperturas intrat, & in parte oppoſita rurſus exit. Quodſi igitur eo momento fiat columnæ inflammatio, in quocunque hæc fiat loco, eandem viam habebit flamma, quam columna.

§. 561.

Si ex iisdem rationibus (§. 560.) columna in conclave per apertas feneſtras deferatur, aeri ibi hærens a flamma expanditur, feneſtras frangit, pluraque alia efficit, quæ ab aere ſubito expanſo fieri queunt. Plures tales effectus, tam a fulmine, quam ab aere per aliam flammam, ſubitanee expanſo, *vide in illuſtris* WOLFII **Gedancken von den Würckungen der Natur** *cap. VIII.*

§. 562.

§. 562.

Accendit tale fulmen ibi, vbi partes inflammabiles in corpore quodam tanta quantitate hærent, vt nec, ob copiam minorem, tametſi a fulmine accendantur, ad reliquas corporis partes, quæ a fulmine non tanguntur, inflammandas ſint ineptæ, nec, ob copiam majorem, omnes particulas igneas fulminis tangentes abſorbere queant, minime tamen in flammam abeant. Supra enim demonſtravi, non quasvis partes igneas ſufficere ad corpus ita accendendum, vt candeat, vel flammam edat, ſed talem requiri copiam, quæ magnam, minimum ſuperficiei, partem calefacit, (§. 539.) tanto gradu, vt longe calidior ſit aere ambiente. (§. 537. 539. 540.)

§. 563.

Vt igitur corpora a fulmine accendantur, requiritur

1) columna ab aere non multum diſſipata, (§. 557.) aliter ejus partes igneæ non ſufficiunt, ad flammam excitandam: (§. 562.) niſi corpus tale ſit, quod etiam a minima ignis quantitate flammam concipere valeat.

2) Vt ipſum corpus accendendum ſit reſpectu quantitatis reliquorum, ab hoc primo inflammato accendendorum, ſatis ſulphureum; ſi enim lignum, ad quod

fulmen accedit, ſit vel humidum nimis, vel vetuſtate plerasque ſulphureas amiſerit partes, quantacunque ex fulmine flamma accedat, inflammari haud poterit.

3) Vt corpus accendendum ſit in loco quodam, vbi aer ſatis copioſe hæret, & libere accedere poteſt; in loco enim clauſo aer contentus ab eodem fulmine tanto grada calefit, vt particulæ igneæ corporum inflammabilium, ad motum per fulmen concitatæ, verſus aerem abire, hinc flammam exhibere, haud valeant: (Schol. ad §. 536.) Omnes enim particulæ aereæ particulis igneis jam ſunt tantum cinctæ a fulmine, quantum ſuſtinere poſſunt, nullas igitur vlterius in ſua interitia recipiunt; abſorbentur igitur particulæ igneæ partium inflammabilium a contiguis corporibus, vel plane non, vel minus, inflammabilibus; reſiduæ ergo, tametſi aer refrigeretur, flammam dein exhibere vlterius non valent.

§. 564.

Fuſio corporum metallicorum mihi a tali momentanea flamma minus videtur probabilis, niſi prius metalla ab exhalationibus acido-ſulphureis, quippe menſtruo ſolvente & reſolvente metalla, ſint reſoluta, vt ſic flamma in ſuperficie corporum metallicorum offendat partes mi-

minus cohærentes (§. 171. nro 10.) cum reliquis, & sic minus fusioni resistentes. Quale quid in iis corporibus factum credo, quæ fusa esse, ab autoribus fide dignis memoriæ traditum est, & illustris WOLFFIVS l. c. adduxit, & ipse quoque præterito anno extremitatem disci stannei, parum a fulmine fusam, vidi. Non tamen eandem pro absolute impossibili habeo.

§. 565.

Dissiliunt corpora & perforantur, si in tali loco hæreant, vbi exhalationes nitro-sulphureæ copiosius adscendunt, & si easdem in sua interstitia abunda:ter recepere. Accedente enim flamma columnæ accensæ, cum experientia chimica, & ex pulvere pyrio, constet, miscelam ex sulphure atque nitro citissime flammam concipere, &, ob aerem contentum, sese maxima vi expandere, particulæ nitro-sulphureæ in corpore hærentes flammam concipient, &, expansione aeris contenti, corpus æque diffringent, ac si interstitia pulvere pyrio repleta fuissent, & flamma accederet.

§. 566.

Ratio flammæ subitaneæ pulveris pyrii perfecte est eadem cum ratione flammæ ellychnii, (§. 542.) si pulverem carbo-

num atque nitri ponis in locum ellychnii, & ſulphuris proportionatam quantitatem in locum ſebi. Per figuram enim partium globoſam pulveris pyrii fit corpus rarum, vti ellychnium, & hinc ſubitaneam accenſionem concipere licet; & ab aeris inter particulas ſphæroidicas pulveris pyrii interſperſi ſubitanea expanſione, (§. 400. nro 4) magna pars ipſius vis, immo, ab omni aere, tam in interſtitiis globulorum, quam in ipſis globulis, hærente, tota vis pulveris pyrii deduci poteſt. Ablatis enim hiſce interſtitiis, & pulvere pyrio trito, ac in ſpatio quodam compreſſo, non ſolum ſubitanea inflammatio, ſed & maxima impetus pars ceſſare ſolet, vti experimenta artis Pyrobolicæ oſtendunt.

§. 567.

Homines quoque necare ſolet fulmen, idque triplici modo: Primus modus eſt ſuffocatio tantum, ſi nempe inſignis quantitas particularum ſulphurearum ab aere ſolutarum in loco clauſo hæret, & accenditur. Cum enim particulæ aereæ aliquot minimum momenta tanto gradu fiant calidæ, vt nullas particulas calidas ex corpore humano aſſumere queant, (§. 563.) hæc aſſumtio vero ſit primarius, & vitalis reſpirationis vſus, vti proportio vaſorum in pulmonibus ab HELVETIO detecta oſtendit, (*Mem. de l'Academ. Roy.*

des

des Sciences an 1718. p. 281. ad 310.) non poteſt non reſpiratio, hinc circulatio ſanguinis, ac vita, ceſſare. Huc accedit ipſe ſpiritus acidus ex flamma fulminis prodiens, loca enim, in quæ fulmen penetravit, ſulphuris accenſi odorem exhibent, ſulphur vero accenſum acidum dare ſpiritum fibras noſtri corporis, hinc & pulmonum, conſtringentem, res eſt notiſſima. Fibris autem pulmonum conſtrictis motum ſanguinis per pulmones ſiſti, hinc mortem interri, mirum non eſt.

§. 568.

Nec deſunt alia exempla, vbi ſuffocatio talis a particulis ſulphureis calidis in aere copioſe hærentibus contingit, quorſum referendi, homines, qui ab exhalationibus carbonum candentium, in loco clauſo, mortui ſunt, quale quid hic Jenæ an. 1715. d. 25. Decembr. factum ſcimus; itemque ſuffocatio, quæ fit in cellis ſubterraneis, a muſti vel cereviſiæ junioris exhalationibus. Notandum quoque accelerari ſuffocationem ab ejusmodi particulis ſulphureis; Non ſolum enim nihil de calore ſanguinis demunt, (§. 567.) ſed & eundem augent, (§. 260.)

§. 569.

Secundus necandi modus fulminis eſt deſtructio partium ſulphurearum, in corpore contentarum, & expanſio ſubitanea partium aerearum, in maſſa ſanguinea, atque reliquis partibus, contentarum, tametſi, ob aeris exterioris defectum, fiat ſine inflammatione, (§. 314.) id quod vero tantum fit, quando homines vel animalia per longum tempus in ejusmodi locis habitarunt, in quibus exhalationes ſulphureæ inflammabiles copioſiſſime hæſere. Tale exemplum oſſium quoque diffractorum, & comminutorum refert illuſtris WOLFIVS Vernünfftige Gedancken von den Würckungen der Natur p. 461. ex *Collectaneis Vratislavienſibus*. Itidemque tale quid hic Jenæ quoque evenit; cum enim aliquando fulmen per fumarium in equorum ſtabulum intraret, duos ibi præſentes equos necavit, illæſa manente fœmina quadam, quæ alimenti præbendi cauſa inter equos ſtabat.

§. 570.

Tertius denique necandi modus vel in ſola alteratione nimia ex terrore, vel aliquali ſuffocatione ſimul, conſiſtit. Vbi igitur neuter horum trium necandi modorum

dorum locum habet, ibi nec ipſum fulmen necare poteſt.

§. 571.

Celebres quoque hodie ſunt doctrinæ, de electricitate corporum, atque phoſphoro barometri, aliorumque corporum lucentium. Sic, ſi cera hiſpanica panno ad calorem vſque teratur, vel etiam cylindrus vitreus cavus, ſive in vna parte ſit clauſus, ſive in vtraque apertus, itemque ſuccinum, ſimili modo teratur, ſemen lycopodii, vel alii pulveres ſumme leves, vt fuligo, ad diſtantiam vnius, duorumve digitorum verſus hæc corpora moventur, & ſemen lycopodii inſtar filorum tenuium, eorum ſuperficiei, ſub perpendiculari fere directione, inſiſtit; idem vero eſt, ſive pulveres inferiorem, cylindrus vitreus vero ſuperiorem locum obtineat, ſive contra ſemen lycopodii ſuperficiei alicujus corporis ad horizontem inclinatæ incumbat, & corpus ad calorem tritum infimæ extremitati iſtius ſuperficiei adplicetur.

SCHOLION.

Deſcenſus corporum leviorum verſus corpora dicta trita maxime diſtincte obſervatur, ſi laminæ metallicæ tenuiſſimæ, e.g. aurum, argentum, cuprumque

foliatum, duabus pennis, vel aliis cylindrulis, digitum vnum vel duos inter se distantibus, imponantur, & parti earum inferiori corpora trita admoveantur.

§. 572.

Magis sensibilis fit hæc attractio, si cylindrus vitreus circa vnam extremitatem manu teneatur, altera vero manu ab extremitate libera versus manum, non vero contra, stringatur, monente celeb. S'GRAVESANDE *Physices Elementor. Mathem. Tom. II. p. 3.* Repelluntur quoque eadem pulverulenta a dictis corporibus tritis id quod maxime manifestum est in fuligine, hæc enim vehementer circa dicta corpora trita agitatur. Idem quoque fit, si succino trito pulvis coffe imponatur. plures enim hujus pulveris particulæ interdum ad digiti altitudinem subito elevantur & a succino resiliunt.

§. 573.

Motus pulverum leviorum versus corpora solida attrita dicitur electricitas, & corpora solida, versus quæ attrita pulveres moventur, electrica audiunt.

§. 574.

§. 574.

Corpora electrica ad fornacem vel ad ſolem calefacta electricitatis phænomena non exhibent; calor ergo non eſt cauſa horum phænomenorum.

SCHOLION.

Si inter corpus electricum & pulveres attrahendos tenuiſſima lamella, v. g. ex papyro vel linteamine, ponatur, omnis electricitatis actio in pulveribus ceſſat. Ergo vis electrica non tranſit per corpora, vti vis magnetica, tametſi corpora ſint admodum poroſa.

§. 575.

Celeb. s'GRAVESANDE l. c. p. 4. recenſet, ſi globus vitreus *c* aere plenus, circa axin *a b* celerrime volvatur, & filo ferreo fila linea tenuia *f g* annectantur, quorum extremitates *g* a globo non magis, quam quartam pollicis partem, diſtant, & manu contingatur globus durante agitatione, eousque, donec globus incaluerit, ſtatim fila *f g* verſus eum locum directe extendi, in quo manus globum contingit. Globo ab aere vacuo, omnis electricitas ceſſat. *Tabula XIII. Fig. 66.*

§. 576.

§. 576.

Porro idem autor in centro globi
Tabulæ vitrei circellum ligneum *c* firmat, cujus
XIII. ſuperficiei fila tennia *d e* jungit, quæ ex-
Fig. 67. tenſa ad globi ſuperficiem fere pertin-
gunt; volvit dein globum celerrime circa axin, & manum eidem adplicat, & talia recenſet, l. c. p. 5 phænomena: *Si ceſſet agitatio manusque tollatur, ſtatim fila eriguntur, & vt radii circuli verſus globi ſuperficiem diriguntur vix tamen per momentum temporis quieſcunt, & agitatione aeris exterioris, licet globus ab omni parte exacte ſit clauſus, agitantur fila hæc, vt patet flando verſus globum, licet os ab hoc duos pedes & vltra diſtet. Si digitus globo admoveatur, licet ille hunc non tangat, fila vicina a digito attrahuntur, & verſus digitum diriguntur, aliquando etiam hunc fugiunt Si manus globo adplicetur, violenter & irregulariter fila agitantur. Extracto aere, etiam, vt in experimento præcedenti, totus effectus ceſſat & filorum ſitus poſt æque ac ante attritum a gravitate pendet.*

SCHOLION.

Tabulæ Barometra quoque electrica dicun-
XIX. tur, quia ſequens exhibent phænomenon.
Fig. 100. Sit barometron *a b*, capſula *g m h n* ſit vitrea. Per orificium capſulæ in vſaculum pene-

penetret ſiphunculus vitreus *f o k*. Supra barometron parieti vel aſſerculo infigatur acus, a qua, e filo tenui & flexili, pendeat chartula *e* in eo loco, vbi ſuperficies ſuprema mercurii hæret, quæ a cylindro vitreo vltra 2. vel 3. lineas non abſit. Orificium capſulæ *g* cera vel alio corpore exacte claudatur; adplicato dein ore aperturæ ſiphunculi *f*, extrahatur e capſula aer & rurſus admittatur, idque aliquoties repetatur, & deſcendet alternatim atque adſcendet mercurius in barometro. Quoties deſcendit mercurius in barometro, toties chartula *e* ad canalem vitreum accedit, quoties vero mercurius adſcendit toties chartula a barometro recedit. Ex hoc regulari chartulæ *e* acceſſu atque receſſu, aucto vel imminuto ſpatio ſupra mercurium in barometro, ad penetrationem & expulſionem alicujus fluidi proxime concludere licet, hinc hoc phænomenon ad electricitatem propriete ita dictam referri non poteſt.

§. 577.

Ignem non eſſe cauſam horum phænomenorum, §o 574. demonſtravimus. Aerem ad eadem producenda eſſe neceſſarium, §o 575. & 576 dicta probant; non vero ea fieri motu aeris, quo v. g.

cale-

calefactus a corpore attrito adſcendit, (§. 400. nro 4.) ex eo cognoſcitur, quod ſemen lycopodii & alia corpora a ſuperiori loco deſcendunt verſus tubum vitreum attritum, (§. 571. & Schol.) & quod fila, quæ pulveres verſus corpus attritum commoti componunt, perpendicularia ſint ad vitri ſuperficiem. (§. 571.)

§. 578.

Aliæ igitur erunt particulæ, ab aere & igne diverſæ, ſatis tamen craſſæ, (ad §. 574. Schol.) quæ in motum citantur per attritum corporis, & vna cum particulis calidis prodeunt, atque probabiliter in interſtitiis & poris aeris ambientis, cohærendo cum ejus particulis, ſubſiſtunt, & atmoſphæram horum corporum augent, idque majori quantitate proxime ad ſuperficiem corporis, ibi enim exeunt, & aer quoque eſt denſior, (§. 474. 475.) hinc plures hujus fluidi partes adhærebunt aeri magis quam minus denſo, minori vero in remotiori diſtantia, vt ſic particulæ ſeminis lycopodii vel aliorum corporum in ſuperficie corpori attrito proxima contingant corpus ſpecifice gravius, in oppoſita vero ſuperficie ſpecifice levius, & ſic verſus iſtud moveantur. (§. 181.) Hinc enim intelligi poteſt, quare abſente aere non

fiant

fiant phænomena; aere enim ablato, nihil adeſt, quod has particulas ſolvere poſſet, vnde vel plane non prodeunt, vel citius diſſipantur, nec denſiores ſunt proxime ad corpus, quam in remotiori diſtantia. Facile tamen largior, non omnia electricitatis phænomena hoc modo explicari poſſe.

§. 579.

Huc pertinet quoque a NEWTONO inventa inflexio radiorum, i. e. declinatio eorum radiorum, qui proxime juxta ſuperficiem alicujus corporis moventur, a linea recta.

§. 580.

Poteſt hæc ita obſervari: In loco tenebricoſo admittatur per foramen exiguum radius lucis *e f*. ſint duæ lamellæ acuminatæ, vel ligneæ, vel chalybeæ *a c* & *b d*, quæ pro lubitu a ſe invicem removeri, & ad contactum vſque immediatum ſibi invicem admoveri queunt; Ponantur hæ lamellæ ita, vt radius lucis per earum intervallum *b c* tranſeat, & excipiatur radius charta alba *k l* in *f*. Admoveantur ſibi invicem lamellæ in tantum, vt vix quartam lineæ partem inter ſe diſtent, & ſic ne quarta quidem pars radii tranſeat, *Tabula XIII. Fig. 68.*

tranſeat, & nihilominus partem lucidam ex vtraque parte vſque ad *g* & *b* auctam, interdum & colores exhibentem, videbis.

SCHOLION.

Si radius lucis vel lamellæ ita mutentur, vt radius alterutram tantum contingat lamellam, v. g. *b d*, augmentum quoque lucis erit tantum in *g f*, in ea nempe plaga, in qua radius lamellam contingit. Ex quo patet, hoc luminis augmentum a reflexione radiorum haud pendere; Radius enim in extremitatem *b c* laminæ *b d* incidens, reflecteretur verſus *h*, hinc luminis augmentum in ſpatio *f h* eſſe deberet, ſi radius laminam *b d* tantum contingeret. Id quod contra experientiam.

§. 581.

Cum reflexio non habeat locum, vti præcedenti Scholio demonſtratum eſt, nullus vero radius mutet directionem, niſi in vno loco ex adhæſione fortius verſus quandam plagam agat, quam verſus oppoſitam, ſequitur, vt & hoc inflexionis radiorum phænomenon, vel ex cohæſione majore radii cum corpore denſo, quod contingit, quam cum aere ſit explicandum, eo modo, quo ſupra (§. 168. nro 4.)

in-

inflexionem radii aquæ ſalientis expoſuimus, vel ad refractionem radii in atmoſphæra corporum (§. 474. & Schol.) ſit referendum, vel ex vtraque cauſa ſimul ſit derivandum. Ex priori cauſa non niſi tenuis admodum, & æqualis vbivis fortitudinis radius inflecti poteſt; ex altera vero cauſa, atmoſphæra nempe corporum, magis latus erit radius, qui directionem mutat, & fortior erit proxime ad corpus, quam in remotiori diſtantia, vbi cauſa refractionis cum denſitate atmoſphæræ minuitur.

§. 582.

A tali igitur inflexione radiorum in ſuperficie alicujus corporis facta, qua radius notabilis craſſitiei & inæqualiter fortis directionem mutat, ad atmoſphæram corporis, valet conſequentia. (§. 581. 473.)

§. 583.

Suſpendatur ſphærula opaca vel orbis paullo craſſior opacus *e b*, ita, vt a radiis *a b* & *f e* ſolis *s* illuminari queat. Stet oculus in extremitate fere vmbræ circa *k*, in eo nempe loco, vbi vmbra vix majus ſpatium, quam oculum, tegere valet, & adparebit circa corpus annulus lucidus argenteus inter circulum *m g l* & *b h e* contentus, corpus immediate quidem tan- *Tabulæ XIII. Fig. 69.*

gens, latitudinis vero vnius vel duarum linearum.

§. 584.

Cum oculus ſtet in vmbra corporis, & tamen videat ſuperficiem annulo lucido cinctam, ab iſta ſuperficie radii in vmbram intrare debent. Cum igitur radii ab extremitatibus ſolis *a* & *f* per extremitatem ſ hæræ *b* & *e* ductæ vmbram claudant; ipſi intrare nequeunt, & multo minus radii *a m* & *f l*, vnam vel duas lineas a corpore diſtantes, niſi a fluido quodam denſiore, quam eſt aer in paullo remotiori diſtantia circumfluus, inflectantur, (§. 581.) & frangantur verſus vmbram; in linea enim recta radii procedunt in aere: (§. 413.) Ergo circa ea corpora, quæ, ſi oculo ſolem tegunt, annulo tali lucido lato cincta ſunt, datur atmoſphæra. (§. 582.)

§. 585.

Dantur quoque corpora phoſphoreſcentia, i. e. quæ in loco obſcuro trita lumen edunt. Talia ſunt barometra, quorum mercurius ab omnibus ſordibus per deſtillationem & acetum fervidum, itemque, vna cum canali vitreo, ab omnibus humiditatibus rite eſt purgatus: Dum enim barometron ſurſum deorſumque

que movetur, mercurius quoque in canali adſcendit atque deſcendit, &, durante deſcenſu, in quibusdam luculam, ſuperficiei ſupremæ mercurii tantum inhærentem, in aliis flammulam ſex digitos longam edit. Immo poſſideo barometron, in cujus vacuo, etiam durante adſcenſu mercurii, flammula quædam, ea tamen, quam in deſcenſu mercurii exhibet, longe debiliior, obſervatur.

§. 586.

Si barometron, quod luculam tantum in ſuperficie mercurii exhibet, per aliquot dies vel minimum horas in loco ſumme frigido ſteterit, talis lucula non adparet, quocunque modo moveatur; ſi vero rurſus ad fornacem ponatur, vt incaleſcat, denuo redit lucula.

§. 587.

Teratur cylindrus cavus vitreus major, (§. 571.) ope panni vel linteaminis tempore nocturno, quando per hunc attritum incaluit, adparebit lucula, quæ motum manus atterentis continuo ſequitur.

§. 588.

Major eſt hæc lucula, ſi cylindrus eſt in vtraque extremitate clauſus & ab aere vacuus.

§. 589.

Sphæra vel campana vitrea, cujus interiori ſuperficiei nullum humidum adhæret, ſi ab aere, ſive ex toto ſive ex parte, fiat vacua, & circa axin celerrime volvatur, eique ſic commotæ in loco tenebricoſo manus admoveatur, vt ſic teratur, poſtquam incaluit, dabit lumen copioſum in ſphæra vel campana videndum, ita, vt ab omni parte flamma verſus centrum ſphæræ vel campanæ moveatur.

§. 590.

Bernoulli obſervavit, aurum præ omnibus metallis eſſe aptum ad exhibendam luculam per trituram ad calorem vſque cum vitro: de Adamante vero affirmat ejus luculam, ex affrictu cum vitro ortam, adeo vividam eſſe, vt carboni candenti haud cedat. (*Hiſtoire de l'Acad. Royal. des ſciences an. 1707. p. 1. ad 3.*)

§. 591.

Cum lucula nullibi ſeſe oſtendat, niſi, quando corpus calidum eſt, (§ 586. ad 590.) ignem hujus phænomeni cauſam eſſe patet.

§. 592.

§. 592.

Cum major ſit lucula in loco ab aere vacuo, quam in aere liberiori, aerem ex parte impedire hanc luculam, certum eſt.

§. 593.

Lucula vel flammula eſt congeries ſcintillularum minimarum, ex corpore quodam tremente, ob ſpecifice gravioris corporis fluidi, v. g. aeris, contactum, ex corpore quodam prodeuntium. (§. 540. nro 4.) Ergo & in noſtro phænomeno, cum flamma adſit, ejus cauſa adeſſe debet. (§. 18.)

§. 594.

Corpus ſolidum tritum, & particulas igneas, adeſſe, ex omnibus phænomenis (§. 587. ad 590.) patet; immo cylindrum vitreum, a mercurio in barometro deſcendente, conteri, ex dictis, (§. 171. nro 4.) manifeſtum eſt. Corpus ſpecifice gravius ambiens, verſus quod particulæ igneæ per trituram ad motum concitatæ ex corpore ſolido moventur, in quibusdam phænomenis, (§. 587. 590.) eſt aer & æther ſimul, in aliis vero, (§. 585. 588. 589.) æther ſolus. (§. 312.) Omnibus igitur cauſis præſentibus, quæ

ad flammam requiruntur, non mirum, flammam ipſam videri.

§. 595.

Nec obſtat, quod ſupra (§. 543.) diximus, nullam flammam, quæ ex particulis terreis candentibus componitur, ſine aere eſſe poſſe, cum tamen hic flamma major ſit in vaſis ab aere vacuis, quam in aere repletis. Scintillæ enim, quæ hanc flammam phoſphoreſcentem componunt, longe pauciores particulas igneas, quam flammam in noſtro aere conſtituentes, continent, vti tam ex debilitate luminis, (non enim niſi noctu videtur,) quam ex abſentia incrementi caloris ſenſibilis per talem luculam, vt in lucula barometri, patet; hinc eædem ſcintillæ longe quoque ſpecifice leviores erunt iis, quæ flammam in aere componunt: Quemadmodum igitur aqua, tametſi ignis eidem adhæreat, & verſus eandem moveatur, tamen flammam excitare haud valet, quia partim plurimas particulas igneas tanquam longe ſpecifice gravius abſorbet, (§. 599.) partim earum motui progreſſivo reſiſtit; ſic nec aer in hoc caſu flammam excitare valet, ſed potius eandem impedit, quia paucas haſce abſorbet, earundemque motui reſiſtit.

§. 596.

§. 596.

Per phænomenon dictum, (§. 589.) confirmatur quoque, flammam non proprio nisu in veri sursum, (§. 544.) sed versus eum tantum locum, vbi pauciores sunt particulæ igneæ, in corpore quodam igne specifice graviore. Centrum enim sphæræ, respectu pauciſſimarum partium ejusdem, est in loco superiore, & tamen ab omni superficie, quæ a manu contingitur, versus centrum flamma movetur. (§. 589.)

§. 597.

Sic quoque phænomena §is 587. ad 590. dicta probant, causam luculæ barometri non esse introitum ætheris in spatium vacuum barometri, quod per mercurii descensum oritur. Adducta enim phænomena, cum sint quod ad omnia similima luculæ barometri, eandem quoque cum ea agnoscunt causam: atqui in dictis phænomenis partim plane nullum sit spatium vacuum, neque ab aere, neque ab æthere, (§. 587. 590.) in reliquis vero adest quidem spatium ab aere vacuum, (§. 588.) istud vero, eo tempore, quo lucula adest, non augetur; Ergo nec æther intrare potest. Vidi quoque barometron, in quo casu quantitas mercurii suprema, circiter 2 lineas alta, a reliqua

mercurii columna, quod ad 2 vel 3 lineas, erat ſeparata, quod, æque in adſcenſu & deſcenſu mercurii, dictum hiatum lucentem ſiſtebat. Cum igitur præter hoc etiam quædam barometra in adſcenſu mercurii luculam exhibeant,(§.585.) tametſi ſpatium, in quo eſt lucula, tunc imminuatur, manifeſtum eſt dari luculam, vbi motus ætheris verſus ſpatium vacuum demonſtrari nequit; Ergo luculam barometri non eſſe a motu ætheris. Ne dicam neminem hactenus demonſtraſſe, a motu atheris lumen oriri.

CAPVT XI.

DE PHÆNOMENIS, QVÆ ORIVNTVR, QVANDO IGNIS, AER, AQVA ET TERRA CONCVRRVNT.

§. 598.

PErtinerent ad hocce caput phænomena infinita, prout enim ignis, aer, aqua & terra, diverſa quantitate, vel diverſo ordine, vel ſub diverſis conditionibus, combinantur, pro eo etiam diverſa, immo ſæpiſſime contraria plane phænomena oriuntur. Nobis vero ſufficiat compendii cauſa vnum alterumque allegaſſe. Sic

ad

ad contraria phænomena, ex iisdem adparenter cauſis, pertinent, quæ ex aqua corpori candenti, vel flammam exhibenti, juncta, oriuntur. Experientia enim quotidiana docet, flammam & incandeſcentiam ab aqua extingui, tametſi ſæpiſſime flamma & incandeſcentia quoque per aquam affuſam augeantur.

§. 599.

Modus flammam ope aquæ extinguendi, vel pueris quidem notus eſt; ratio vero hujus phænomeni non cuilibet patet; ex ſupra tamen demonſtratis facile erit eandem eruere. In omni enim flamma particulæ igneæ moventur partim in corpus flammans, partim extra iſtud verſus aerem; (§. 540. nro 10. §. 542. nro 4.) aqua accedente, cum ſit ſpecifice gravior aere, (§. 305.) & ordinarie paucis particulis igneis gaudeat, majori quantitate particulæ igneæ extra corpus flammans abeunt, (§. 260.) major ergo ſi eſt quantitas aquæ, abſorbentur particulæ igneæ ab aqua, & vix tot in corpore flammante relinquuntur, quæ corpus calidum conſervare poſſent, multo minus, quæ in corpus penetrare & reliquas ad motum concitare, vel quæ flammam exhibere valeant; ergo flamma extinguitur.

§. 600.

Cum aqua flammam extinguat, quia eſt corpus ſpecifice gravius aere, & paucas particulas igneas poſſidet, (§. 599.) quodlibet aliud corpus eiusdem conditionis in ejus locum ſubſtituere licebit. Id quod non ſolum mulierum experientia confirmat, quæ colum inflammatam ſubito veſtimentis ſuis cinguut, &, intra pedes comprimendo, extinguunt; ſed carbones quoque, & ferra ignita, per arenam & terram mollem extingui, & ſimul ob celerrimum, hinc copioſiſſimum, ignis emollientis tranſitum, indurari poſſe, (§. 246. 247.) fabrorum ferrariorum experientia abunde conſtat.

§. 601.

Præfertur tamen aqua corporibus terreſtribus

1) quia citius in caſu neceſſitatis majori copia obtineri poteſt, quam terra;

2) quia melius ope ſiphonum majorum ad loca altiora poteſt deferri;

3) quia, tanquam fluidum diffluendo, plures corporis flammantis partes contingit, & ſic in pluribus partibus particularum ignearum tranſitum excitat;

4) quia ejus particulæ candentes fieri nequeunt, (§. 538. nro 1.) vti terreæ, &

ſic

sic calorem circa superficiem corporis flammantis conservare, atque novæ accensioni occasionem præbere, non possunt;

5) quia, tanquam fluidum specifice levius corporibus solidis, in horum interstitia intrat, & sic quoque fugam particularum ignearum ex ipsis corporis interioribus auget.

§. 602.

Si aquæ quantitas sit exigua, auget quidem motum particularum ignearum versus superficiem corporis, easdem vero non absorbere valet, hinc crescit potius flamma, quam vt extinguatur. Sic fabri ferrarii per aquam carbonibus candentibus aspersam harum flammam excitare & augere solent.

§. 603.

Sic aqua ex Aeoli pila prodiens carbones candentes non solum non extinguit, sed eorum flammam insigniter auget, id quod sic obtinetur:

1) Sphæra cuprea cava *a* canali recurvo *b d c*, cujus apertura sit, quantum fieri potest, minima, ita nempe, vt vix subtilissimum filum metallicum admittat, prædita, cujus parietes vero minimum crassitiem lineæ Parisiensi æqualem obtine-

Tabulæ XIV. Fig. 70.

ant,

ant, quæ Aeoli pila dicitur, imponatur carbonibus candentibus: Aer igitur in ea contentus, ab igne rarefactus, (§. 400. nro 4.) maximam partem ex eadem abit.

2) Auferatur Aeoli pila calida a carbonibus, & ponatur ſubito in vas quoddam aqua plenum, & cito frigefiet, (§. 258.) hinc & aer reſiduus, in Aeoli pila adhuc contentus, fit minus elaſticus, (§. 401.) ergo aer exterior premit aquam verſus orificium *c*, (§. 331.) &, quantum propter aerem adhuc reſiduum fieri potest, replet.

3) Ponatur Aeoli pila ſic repleta denuo in vas hemiſphæricum carbonibus candentibus repletum & vrgeatur ignis flatu follis, vſque dum aqua in Aeoli pila ebulliat. (§. 477. nro 2.)

4) Antequam ebullitio incipit, adſcendunt vapores (§. 477. nro 1.) ex aqua in canalem *b d c* anguſtum, ejus parietibus adhærent, (§. 167. nro 1.) hinc obſtruunt dictum canalem, & aeris in Aeoli pila expanſioni tandiu reſiſtunt, donec, per calorem continuatum & auctum, elaſticitas aeris in Aeoli pila aucta (§. 400. n. 4.) aquæ adhæſionem ſuperet, vnde per intervalla guttulæ aqueæ prodeunt per orificium *c*, ſubſequente motu aeris paullulum impetuoſo. Talis guttula, ſi incidat in carbonem candentem, eum in eo loco, in quem incidit, extinguit.

5) Ebul-

5) Ebullitione fiente, aqua & aer contentus ſeſe expandunt, (§. 477. nro 2. 3.) cumque nullibi habeant ſpatium ſeſe expandendi, niſi per canalem, prodibit aer cum aqua mixtus, tanto majori celeritate, quo capacior eſt ſphæra & anguſtior canalis (§. 111.)

6) Movetur igitur aqua ſub vaporum forma impetuoſe verſus carbones, & aerem, inter orificium c & carbones medium, impetuoſe verſus eosdem movet, vnde particulæ igneæ, quæ in auras abire volunt, retropelluntur verſus carbones, hinc hi magis inflammantur, non vero extinguuntur; particulæ enim aqueæ ſunt admodum exiguæ, (nro 6 & § 602.) & ſumme calidæ, (nro 5.) vt hinc vel nullas vel paucas particulas igneas carbonibus auferre queant.

7) Exitus vaporum tanto fit impetu, vt non ſolum ſulfurrum inſignem exhibeat, majorem longe, quam iſte eſt, qui a follibus majoribus in officinis fabrorum ferrariorum excitatur, ſed & ſcintillas a carbonibus auferat & ad altitudinem 4. vel 5. vlnarum in aere evehat.

8) Si Aeoli pila, dum maximo impetu protrudit vapores, forcipe a carbonibus auferatur, & invertatur ita, vt orificium c ſurſum ſpectet, protrudet aquam tanta vi, vt ſpatium in aere 6. circiter vlnas longum

gum & duas latum vaporibus ſubtiliſſimis repleat, qui nebulam denſam repræſentant. Cauſa hujus diſſipationis, partim ab adhæſione aquæ ad parietes extremos orificii *c*, (§. 168. nro 3.) partim a motu caloris verſus aerem frigidiorem ambientem, quo ſimul particulæ aqueæ, parum ob particulas igneas cohærentes, (§. 414. nro 5.) diſſipantur, (§. 477. nro 1.) petenda.

9) Digitus, ſi immediate fere admoveatur orificio *c*, ſummum aquæ calorem ſentit, ſi vero tantum duos vel tres digitos diſtet a dicto orificio, vix calor aquæ percipitur: vnde patet, corpus tenue, tametſi inſigniter ſit calidum, ſi hæreat in aere liberiori, in momento fere magnam ſui caloris amittere partem.

§. 604.

Paradoxum quoque eſt phænomenon, quod, ſi butyro ad ignem fuſo, quod flammam concepit, aqua frigida minori quantitate affundatur, flamma ſubito mirum in modum creſcat. Ratio hujus phænomeni hæc eſt:

1) Butyrum fuſum flammam concipere nequit, niſi omnes ejus partes ſint tanto gradu calidæ, vt nullas fere vlterius particulas igneas aſſumere queant, &

omnes

omnes ad inflammationem ſint aptæ. (§. 539.)

2) Nullæ tamen inflammari queunt, niſi quæ verſus aerem & in aerem abire poſſunt, (§. 540. nro 2. 3.) i. e. quæ in ſuperficie butyri fuſi hærent.

3) Flamma igitur eſt magna pro ratione magnitudinis ſuperficiei butyri fuſi.

4) Aqua frigida affuſa. hæc a) tanquam corpus ſpecifice gravius in butyro deſcendit, (§. 139.) b) hic butyri ſuperficiem auget non ſolum ſed &, c) ob frigus ſuum, motum particularum ignearum verſus eum locum, vbi deſcendit, determinat. (§. 260) d) Non tamen, quia minori eſt quantitate, particulas igneas butyri abſorbere valet. (§. 602.)

5) Aqua igitur & aer in eadem contenta ſubito calefiunt, & ſpeciatim aer ſubito ſeſe expandit, & particulas aqueas exploſione ſua non ſolum per totum butyrum, ſed & per aerem vna cum ſummo calidis butyri partibus diſpergit; hinc

6) mirum in modum augetur ſuperficies butyri, ita tamen, vt calor ſenſibiliter non minuatur, (nro 4. d) ergo, pro ratione ſuperficiei auctæ, & quantitatis partium butyri ſumme calidarum in aerem exploſarum, flamma vt creſcat neceſſe eſt. (nro 3.)

§. 605.

§. 605.

Si quis dubitet, an per ſuperficiem auctam, in corpore fluido inſigniter calido & accenſo, flamma augeri queat, iſte hoc phænomeno ſeſe certiorem reddere poteſt.

1) Accendatur ſpiritus vini in vaſe quodam terreo vel metallico.

2) Ope canalis vrgeatur flatu oris aer in ſpiritum vini accenſum, vt in eodem ſub bullularum forma copioſiſſime adſcendere queat, nec creſcet flamma, ſi totus ſpiritus vini nondum ſufficienter eſt calefactus.

3) Si vero tanto gradu incaluerit, vt vas, in quo hæret, vlterius manu ſuſtineri nequeat, & tunc aer infletur, (nro 2.) creſcit flamma, vt altitudinem vnius duarumve vlnarum acquirat.

§. 606.

Quemadmodum igitur hæc experimenta docent, motum & fugam particularum ignearum in fluido jam accenſo augere, ſic & dantur quædam fluida frigida, in quibus motus particularum ignearum, ſine calore ab extra accedente, excitari poteſt, in tantum, vt manu contineri nequeat vas, in quo hærent, & vbi ſæpiſſime ſimul tanta quantitas aeris prodit, vt

fluidum

fluidum ebulliat; quam ebullitionem cum calore effervescentiam dicunt.

§. 607.

Fluida igitur talia

1) debent esse sulphurea, non tamen

2) olea expressa: Calor enim præsentiam particularum ignearum monstrat, causa vero excitati caloris generalis, agitatio nempe particularum minimarum, (§. 535.) & ebullitio, (§. 606.) ostendunt, mixtionem quandam subitaneam fieri debere, ad quam vero fluida oleosa expressa non sunt apta, nimis enim sunt viscida. Cum vero experientia constet, spiritus acidos esse fluida particulis igneis summe repleta, & cum iis cito misceri oleum tartari per deliquium, atque aquam, (§. 214.) oleum tartari per deliquium, cum omnibus spiritibus acidis mixtum, dabit effervescentiam, & aqua, oleo vitrioli affusa, dabit calorem sensibilem. Si mixtio talis fit simul atque semel, & vnum vel vtrumque fluidum sulphur copiosum continet, tunc particulæ igneæ tanto gradu agitantur, vt flammam edant, id quod fit, si oleo carvi, vel caryophillorum, spiritus nitri summe rectificatus affundatur. Hujus phænomeni inventionis gloriam *Illustri* Hallensium HOFFMANNO debemus. (*vid.* Ejusdem *ob-*

ſervationum Phyſico Chimicarum lib. III. pag. 123. & ſeqq.)

§. 608.

Simili plane modo excitatur calor inſignis, ſi ſolidum quoddam ſulphureum, vel particulis igneis ſumme repletum, a fluido quodam cito reſolvatur, vt, ſi ſcobi ferreæ, in vitro anguſtioris orificii contentæ, affundatur ſpiritus quidam acidus, & dein vitrum obturetur ſubere, quamprimum enim ſpiritus acidus reſolvit limaturam martis, tam hujus, quam ſpiritus particulæ ſulphureæ, ad motum & calorem concitantur, (§. 607.) aer contentus expanditur, (§. 535. nro 4.) & in ſpiritu acido adſcendit. (§. 477. nro 2.) Cum igitur, ob clauſum orificium, nec aer ſeſe ſufficienter expandere, nec calor cito abire queat, aer elaſticus, hærens ſupra ſpiritum acidum, hunc premet, vnde major fit ejus actio in ferrum, & hinc calor atque quantitas & elaſticitas aeris augentur, ordinarie eouſque, donec cohæſio partium vitri ſuperetur, & hoc cum fragore rumpatur. Similis plane, tametſi tardior longe, fit incaleſcentia diu durans, & tandem ruptura vitri, ſi limatura martis cum ſulphure æquali miſceatur quantitate, &, aqua affuſa, inde formetur paſta, hac vitrum repleatur, repletum

pletum vero claudatur. Par eſt ratio caloris & effervescentiæ insignis, quæ oritur, si calci vivæ recenti sufficiens aquæ quantitas affundatur.

SCHOLION.

Tempus, quo mixtum ex scobe ferrea sulphure & aqua incalescit insigniter, variat pro diversitate, partim quantitatis totius mixti, partim quantitatis aquæ additæ, partim pro differentia caloris externi. Immo, si jam dum in aere temperato notabilem obtinuerit caloris gradum, & dein lapidi frigido in aere frigido imponatur, omnem rursus amittet calorem. Si rursus deferatur in locum temperate calidum, denuo insignem acquiret effervescentiam. Si vitrum subere non adeo fortiter sit clausum, statim in initio effervescentiæ suber & magna mixti quantitas, ad aliquot vlnarum altitudinem, cum notabili fragore, in aerem projicitur, & mixtum fere ebullire videtur. Fit hoc, in aere temperato, si mixti pondus sint vnciæ quatuor cum dimidia, post quatuor a miscela horas.

§. 609.

Dari in aere vapores sulphureos, ad inflammationem aptos, itemque vapores aqueos, supra (§. 548. 477. nro 1.)

demonſtravimus: Hi vniti dant corpus viſcidum, (particulæ enim terreæ ſpecifice graviores magis cohærentes (§. 182.) cum aqua miſcentur) quod inflammationi partium ſulphurearum (§. 553.) ex parte reſiſtit, niſi vel ob quantitatem auctam, (§. 549.) vel ob particulas igneas ex terra exhalantes, & his vaporibus viſcidis vnitas, (§. 548. nro 9.) vel ob motum per aerem, ſive adſcendendo verſus locum frigidiorem, (§. 535. nro 5.) ſive deſcendendo, ob gravitatem vna cum magnitudine auctam, accendantur: (§. 552.) Particularum ignearum ſubitaneam fugam tamen, ipſæ particulæ inflammatæ, ob viſciditatem paullo retardant, & corpus candens noctu in aere repræſentant: Quod

1) Si hæreat circa ſuperficiem terræ, & flammæ candelæ magnitudinem obtineat, dicitur ignis fatuus;

2) Si hæreat circa ſuperficiem terræ & altitudine aliquot pedum, craſſitie vero vnius circiter pedis gaudeat, trabs dicitur ardens.

3) Si hæreat in regione aeris ſuperiore, motu celeri deſcendat verſus terram, magnitudinem opticam ſtellæ obtineat, & nonnunquam, durante deſcenſu, caudam æquirat, ſtella cadens audit.

4) Si

4) Si paullo majus fit ſtella cadente, nec verſus terram deſcendat, ſed motu irregulari in aere moveatur, reliquas vero conditiones habeat easdem cum ſtellis cadentibus, (nro 3) capra ſaltans adpellatur.

5) Corpus candens in ſuperiore aeris regione, paullo majus capra ſaltante, cauda prædituм, & motu horizonti paralleло, vel ad eundem inclinato delatum, draco dicitur volans.

6) Major regio vaporibus candentibus & diu quieſcentibus repleta, quia ordinarie circa regionem borealem obſervatur, aurora audit borealis.

7) Si vero magna congeries vaporum candentium ſub forma flammæ majoris verſus verticem cœli adſcendat, cœlum flammans dicitur. Tale cœlum nubes lucidas, quaſi a ſole vel luna illuminatas, ſiſtit, quæ interdum ſubito nigreſcunt, poſt aliquot vero momenta vel priorem rurſum ſplendorem obtinent, vel coloratæ evadunt.

§. 610.

Parum ab his phænomenis differunt ignes lambentes animalium, ſive ſcintillæ minores, quæ a corporibus animalium, quæ ſudorem habent fœtidum, e. g. felium, hircorum, equorum &c. dum eo-

rum cutem manu ſtringimus, decidunt, ſudor enim fœtidus vapores viſcidos ſulphureos, pilis eorundem adhærentes, monſtrat, quorum particulæ igneæ motu manus agitantur, vnde tandem candentes evadunt.

§. 611.

Peculiare quoque eſt phænomenon, quod fundus aheni, in quo aqua ebullit, ſi ahenum ſubito ab igne auferatur, tam diu nullum ſenſibilem caloris gradum poſſideat, quam diu aqua ebullit, eo momento vero, quo ebullitio aquæ ceſſat, inſignem acquirat calorem. Ratio hujus phænomeni partim ex gravitate ſpecifica aquæ, qua aerem millies fere ſuperat, partim ex natura ebullitionis patebit; Nam aqua, tanquam millies ſpecifice gravius corpus aere, motum quoque particularum ignearum ex fundo aheni magis excitat, quam aer, (§. 414. nro 10.) hæ particulæ igneæ vero circa fundum non ſubſiſtunt, ſed celerrime adſcendunt, partim vna cum particulis aqueis, (§. 414. nro 6.) partim vero per adſcenſum bullularum aerearum in aqua. (§. 316. nro 2. §. 477. nro 2. §. 604. 605.) Aqua ſic ebulliens & ſpumans, ob ſuperficiem auctam, & cruſtarum bullulas exhibentium tenuitatem, in momento fere in ſuprema ſuperficie frigeſit; (§. 603. nro 9. §. 605.) Ergo

parti-

particulæ aqueæ ſuperiores minus calidæ omni momento, durante ebullitione, deſcendunt verſus fundum aheni, & novum tranſitum particularum ignearum ex eo excitant: Particulæ vero igneæ, quæ celerrime tranſeunt per corpus quoddam, iſtud calidum reddere, i. e. ejus partes minimas ad motum tremulum excitare, nequeunt. (§. 251. 253. 255. 256.) Ceſſante ebullitione, ceſſat celerrimus particularum ignearum adſcenſus, ergo hæ verſus omnia corpora vicina minus calida, hinc & in fundum aheni, agunt, eumque reddunt calidum.

§. 612.

Par eſt ratio ejus phænomeni, quod filum tenue, ex lino paratum & vaſi terreo, aqua frigida repleto, proxime circumdatum, per flammam candelæ admotam non comburi poteſt, tranſeunt enim particulæ igneæ celerrime ex flamma per filum in terram & aquam frigidam, eousque, donec hæ ſufficienter calefactæ ſint, id quod per flammam candelæ obtineri nequit.

SCHOLION.

Ex ſimili plane ratione fruſtum ferri e filo ſuſpenſum & aquæ ferventi immiſſum, ſi poſt aliquot minuta ſecunda tem-

poris (quorum plura vel pauciora requiruntur, pro diversa crassitie ferri) protrahatur, ad contactum manus primo frigidum est, post pauca vero momenta calidum evadit. Ignis enim, qui per superficiem ferri penetrat, semper movetur versus interiora ferri, donec intimæ ferri partes sint sufficienter calidæ, ergo, donec hoc factum sit, in extremis ferri partibus non colligitur. Quodsi igitur, durante hoc motu ignis versus interiora ferri, hoc ex aqua protrahatur, nullus calor in superficie ferri percipi potest. Si paucæ tantum ferri particulæ interiores particulis igneis fuerint destitutæ, his calefactis superfluæ igneæ partes versus exteriores ferri frigidas moventur partes, hinc ferrum calefit. Hoc fit, si justo tempore ferrum ex aqua protrahatur. Si intus plures ferri particulæ calefaciendæ restent, omnes igneæ, quæ intrarunt, absorbentur a ferri particulis, i. e. hisce adhærent & quiescunt; ergo ad extremas ferri partes sensibiliter redire nequeunt, hinc corpus, dum protrahitur, ad contactum non solum est frigidum, sed & manet tale. Hoc fit, si ferrum ex aqua fervente justo citius protrahatur. Quodsi vero diutius ferrum in aqua fervente retineatur, quam debet, omnes, etiam interiores ferri partes, tantam, quantam possunt, assumunt particularum ignearum

rum quantitatem, ergo ferrum ſtatim, dum protrahitur, calidum deprehenditur.

§. 613.

Quemadmodum hactenus dicta docuerunt, motu corporum craſſiorum excitari motum & fugam corporum ſumme ſpecifice leviorum, ignis nempe; ſic ex ſequentibus patebit modus auferendi partes ſpecifice graviores ab aliis corporibus, ope corporum ſpecifice leviorum, ignis nempe & aeris.

§. 614.

Sic omnibus conſtat, linteamina nigricantia, & ſordibus referta, alba fieri, ſi ſoli & aeri liberiori exponantur, atque aqua frigida ſæpius humectentur. Poſito igitur, nigricantem linteaminum colorem eſſe a ſordibus poroſis, quæ tam ſuperficiei linteaminum adhærent, quam in interſtitia eorundem penetrarunt; & ipſa fila, quæ linteamina componunt, eſſe adeo denſa, vt, plurimos radios reflectendo, albicent, (§. 449.) reſtitutus erit color albus, ſordibus ablatis.

§. 615.

Auferuntur vero ſordes

1) dum aqua, (§. 614.) tanquam corpus ſpecifice levius, ſordes terreſtres emollit,

i. e. eorundem cohæſionem cum linteaminibus minuit; (§. 238. 357. nro 1.)

2) Hanc cohæſionis imminutionem inſigniter augent radii ſolares, tanquam particulæ igneæ. (§. 635. 242. 545.)

3) Minus igitur cohærentes ſordes ſolvuntur ab aere, vna cum particulis aqueis, (§. 477. nro 1. §. 548. nro 1.) & per eius motum continuum abraduntur quaſi a linteaminibus.

§. 616.

Contrarius plane effectus ab iisdem fere cauſis obſervatur in hominibus; hi enim, dum ſuas partes ſoli & aeri liberiori exponunt, nigricantes potius, quam albicantes evadunt. Radii enim ſolares expandunt humores corporis noſtri non ſolum, (§. 476. nro 2. 3. §. 316. nro 3.) ſed & per horum expanſionem membranas & vaſa excretoria cutis ſimul diſtendunt, maxime vero exteriores; Hinc vaſorum parietes magis fiunt poroſi, vt ſero a calore attenuato tranſitum per ſuos poros concedant, id quod Medici *διαπήδησιν* adpellant. Humores, qui ſic ex ſuis vaſis in ſpatium inter cuticulam & cutem medium tranſudarunt, diſſipantur rurſus a radiis ſolaribus, potiſſimum tamen partes ſpecifice leviores, quippe quæ minus cohærent, terreæ vero in ſero extravaſato

vaſato contentæ, quippe fortius inter ſe, & cum cute, cohærentes, relinquuntur, præſertim cum aer ad eas non immediate accedere, & ſic easdem abradere queat, (§. 615.) hærent enim ſub cuticula: hæ vero, quia a radiis ſolaribus continuo agitantur, calefiunt & expanduntur, (§. 259.) poroſæ evadunt, & radios ſolares abſorbent, vnde cutis nigricat. (§. 450.)

§. 617.

Ex eadem diſſipatione particularum aquearum, relictis terreis, oriuntur filamenta beatæ virginis, ſive filamenta iſta telis aranearum ſimilia, quibus nonnunquam, circa finem æſtatis & initium autumni, magna ſuperficiei terreſtris pars tecta videtur. Cum enim, experientia & ratione teſte, circa finem æſtatis terra adhuc inſigniter ſit calida, vis vero radiorum ſolarium debilior, (§. 731.) vna cum ſulphureis aquei adſcendunt vapores, qui vniti viſcidum componunt: (§. 609.) Hi poſt occaſum, vel tempore ortus ſolis, ſub roris forma verſus terram deſcendunt, vel etiam ex herbis ſimul exſudant, terræque & herbis (§. 511. 512.) adhærent; quando igitur a radiis ſolaribus illuminantur & calefiunt, (§. 259.) aqueæ partes, tanquam minus cohærentes, primæ ab aere ſolvuntur & abraduntur, (§. 616.) relictæ igitur terreæ tantum ſpatium, quantum vna cum particulis aqueis explevere,

vlte-

vlterius replere nequeunt; ergo eæ, quæ v. g. ab extremitate vnius ſtipulæ, vel graminis, cum aliis per totam ſtipulæ longitudinem, vſque ad extremitatem alius ſtipulæ vel graminis hærentibus connexæ erant, & conjunctim lineam curvam componebant, magis ad rectam accedunt, i. e. breviſſime ab vnius ſtipulæ extremitate verſus extremitatem alterius ſeſe extendunt, & ſic filamenta dicta B. Virginis componunt: Parum enim vapores cum gramine & ſtipulis, ob poroſitatem horum corporum, cohærent, (§. 176. in fine) & hinc facile ab hiſce recedunt.

§. 618.

Quemadmodum vero aer, quia, quamprimum calefactus eſt, cedit, & novum frigidiorem ad contactum corporis calidi admittit, (§. 477. nro 1.) & aqua, ſimili modo, (§. 611.) corpora vero ſolida, ob gravitatem ſpecificam majorem, (§. 430. nro 5.) inſigniter motum particularum ignearum ex corporibus calidis augent; ſic contra retinetur hic calor in corporibus,

1) ſi contingantur a corporibus ſolidis mollioribus, poroſioribus & ſpecifice levioribus, v. g. pennis, crinibus, ſtramine & inde paratis;

2) ſi

2) si aer ambiens adsit minori quantitate & vase incluſus, vt cedere nequeat: Hæc enim corpora ab exigua caloris quantitate calefiunt, (§. 430. nro 4. §. 258.) nec tamen, si sunt crassa, eundem cito rursus amittunt, ergo calor versus eadem non abit. (§ 260. 268.)

§. 619.

Cum aer, solvendo & pellendo particulas terrestres corporum calidorum, fumum producat, (§. 542. nro 14.) aeris accessu impedito fumus quoque abesse debet. Hoc fundamento nititur ars parandi carbones, & ars retinendi exhalationes nocivas, durante solutione metallorum abeuntes, a GEOFFROY tradita. *(Mem. de l'Academ. Royal. des Sciences an. 1719. pag. 93.)*

§. 620.

Sic videmus quoque metalla melius fundi, & puriora evadere, si durante fusione corpus sulphureum, v. g. sebum, colophonium, vel alia pinguedo, adjiciatur; hæc enim corpora

1) tanquam specifice leviora obducunt, (§. 128. 139. 154.) si a calore metalli funduntur, superficiem ejusdem, hinc aeris accessum immediatum, & ablationem par-

partium ſulphurearum ex metallis, impediunt. (§. 619.)

2) Cum ſint corpora particulis igneis ſumme repleta, (§. 152.) parum non ſolum auferunt, antequam funduntur; ſed &, quia citius, quam metallum, ſummum, quem obtinere poſſunt, caloris gradum acquirunt, multas particulas igneas in metallum transmittunt, (§. 260.) vel minimum transitum impediunt particularum ignearum ex metallo, (§. 618.) hinc citius funditur metallum.

3) Forſitan & ipſæ particulæ ſulphureæ penetrant in interſtitia metalli, hinc, cum plus caloris, quam aer ibi hærens, (§. 535. nro 4.) contineant, (§. 430. nro 4.) etiam hoc modo fuſionem augent.

4) Solvendo denique ſordes terreſtres metallorum, & ſolutas a metallo auferendo, fuſionem augent. Hinc ſimul ratio reddi poteſt purgationis metallorum nobiliorum per ignobilia & antimonium.

§. 621.

Paretur

1) cylindrus æneus cavus, in parte inferiori clauſus, in ſuperiori vero apertus, magnitudinis arbitrariæ, ita tamen, vt craſſities parietum ſit ad diametrum interiorem cylindri minimum vt 1. ad 8.

2) In-

2) Indantur in hunc cylindrum ossa durissima boum, & alia ex vitulis desumta.

3) Repleatur cylindrus quoad quinque partes sextas aqua fervida.

4) Claudatur cylindrus operculo robusto cochlea munito, intermedio annulo quodam ex vesica bovina, vel, quod melius, ex corio tenui secto, adeo exacte, vt nihil de aere contento prodire queat.

5) Majoris roboris causa apprimatur operculum cylindro, ope aliquot cochlearum ferrearum, & sic

6) mediocri carbonum igni imponatur.

7) Auferatur post intervallum trium horarum ab igne, & seponatur, vsque dum calorem rursus amisit; aperto dein cylindro, invenies ossa vitulina ad pultem fere redacta, bovina vero in tantum emollita, vt manu conteri queant. Vocatur hæc machina digestor Papinianus.

§. 622.

Ratio hujus insignis & brevi tempore fientis emollitionis ex hisce patebit.

1) Ossa, cum sint specifice graviora aqua, & ex fluido aqueo in animali orta, poterunt ab hoc emolliri, (§. 358. nro 3.)

nro 3.) penetrando nempe in interſtitia oſſium.

2) Augetur hæc penetratio

a) ab igne, (§. 261.) in aqua contento;

b) ab aere, qui hæret inter tegmen cylindri & aquam, (§. 621. nro 3.) hic enim ab igne expanſus, (§. 400. nro 4.) cum cedere nequeat, maxima vi premit aquam ſubjectam, verſus oſſa & in eorum poros;

c) ab ipſo aere in oſſibus contento, & ſeſe a calore expandente, ſic enim pori fiunt majores, & majorem quantitatem aquæ citius admittunt: quorſum

d) accedit, quod ipſe aer, in oſſibus contentus & expanſus, minus promte prodire queat, tam ob aquam maxima vi in oſſa penetrantem, quam quia totum ſpatium in cylindro repletum eſt, vt ſic aer minus cito in aqua adſcendere queat. Auctis ſic cauſis emollitionis, (§. 235. 238.) ipſa quoque emollitio vt augeatur, neceſſe eſt.

CAP. XII.

CAPVT XII.
DE
SYSTEMATE MVNDI.

§. 623.

COelum dicitur omne ſpatium extra noſtram terram exiſtens.

§. 624.

Corpora lucida in iſto ſpatio contenta, quæ motu regulari, & adparenter circulari, ſive re vera, ſive adparenter tantum, in iſto ſpatio moventur, dicuntur corpora mundi totalia.

§. 625.

Dividuntur corpora mundi totalia in ſtellas fixas, & erraticas, ſive planetas.

§. 626.

Stella fixa eſt corpus mundi totale igneum.

§. 627.

Planeta eſt corpus mundi totale lucidum quidem, in ſe tamen opacum, (§. 411.) quod circa aliud corpus mundi totale motu curvilineo fertur.

§. 628.

Planetas dividunt in primarios & ſecundarios.

§. 629.

Planeta primarius eſt corpus mundi totale opacum, quod circa corpus mundi totale igneum movetur. Horum in noſtro Syſtemate numerant ſex: Mercurium ☿, Venerem ♀, Tellurem ♁, Martem ♂, Jovem ♃, atque Saturnum ♄.

§. 630.

Planeta ſecundarius ſive ſatelles eſt corpus mundi totale opacum, quod motu ſuo circa planetam quendam primarium fertur, & vna cum hocce circa corpus quoddam mundi totale igneum. Horum numerant decem, quinque nempe, qui feruntur circa Saturnum, quatuor circa Jovem, & vnum, lunam nempe, circa noſtram terram.

§. 631.

Coordinatio duorum vel plurium corporum mundi totalium, qua vnum vel plura circa aliud quoddam moventur, dicitur Syſtema planetarium.

§. 632.

Cum infra ſim demonſtraturus, ſolem eſſe corpus igneum, (§. 635.) & circa ſolem moveri planetas primarios, (§. 629. 702.) erit noſtrum Syſtema mundi coordinatio ſolis cum planetis primariis.

Et

Et in hoc majori Syſtemate adhuc tria partialia Syſtemata, Saturninum nempe, Joviale, & terreſtre continentur.

§. 633.

Iſtud corpus, quod ſolem adpellamus, radiis ſuis

1) illuminat omnia corpora opaca, ad quæ a ſole linea poteſt duci recta.

2) Corpora reddit tanto calidiora, quo ſunt ſpecifice graviora, id quod videri poteſt, ſi metallum, lapis & lignum æqualis magnitudinis, juxta ſe ſoli, per aliquot horas, exponantur; metallum enim præ calore vix ſine læſione tangitur, mitior eſt gradus caloris in lapide, minimus in ligno.

3) Extendit tam fluida, quam ſolida; vt ſpiritum vini, vti thermometra monſtrant; mercurium in vaſculo quodam anguſtioris orificii ſtagnantem; transſcendit enim ſi vas repletum eſt, oras vaſis.

4) Per ſpecula vel vitra cauſtica majora, æſtate, die perfecte ſereno, & circa meridiei tempus collectis radiis, accendit corpora inflammabilia & metalla fundit.

5) Quorundam corporum, ab iisdem radiis calcinatorum, (§. 545.) pondus auget. (§. 266.)

6) Faciem habet circularem, in qua anno 1611. CHRISTOPH. SCHEINERVS, Ingolstadii primus maculas obſervavit, *(vid. ejusdem autoris Roſæ vrſinæ præfatio p. 2.)* quæ hodie ſæpiſſime adparent.

§. 634.

Phænomena macularum ſunt ſequentia:

1) adparent modo ſub figura circulari, modo ſub alia irregulari quacunque.

2) Color earundem ex fuſco eſt nigricans, medium tamen earundem magis ſemper nigricat, quam extremitates, & nucleus dicitur.

3) Moventur omnes a margine ſolis orientali verſus occidentalem in lineis ferme rectis per diſcum ſolis.

4) Oriuntur quædam in diſco ſolis viſibili, quædam rurſus pereunt in eodem, quædam vero non ſolum eousque durant, vt a margine ſolis orientali verſus occidentalem tempore 13. dierum, & 12. circiter horarum moveantur, ibique inviſibiles fiant; ſed & poſt ſequentes 13. dies, & 12. circiter horas in eodem fere puncto orientalis marginis, in quo ante 27. dies & 9. vel 10. horas ſteterant, denuo videantur. (*Hiſtoire de l'Acad. Roy. des ſciences an. 1705. p. 159.*) immo quædam aliquoties ad idem ſolis

ſolis punctum redeunt, hinc per 70. vel 80. dies durant.

5) Quando in margine ſolis videntur, tardiori incedunt motu, & minus latæ adparent, quam circa medium ſolis.

6) Plures minores, ſi vnam majorem componunt, ordinarie ſpatio quodam reliquo ſolis diſco clariore cinguntur, quod facula dicitur. Tale ſpatium figura 71. exhibet, vti Pariſiis an. 1704. obſervatum eſt. (*Memoir. de l'Academ. Roy. des ſciences an. 1704. p. 60.*)

7) Magnitudine, quam maxime variant, nonnunquam tantæ reperiuntur, quarum diameter octavæ ſolis diametri parti æqualis eſt, & talis macula, (ſi ſphæricam eſſe ſumamus,) noſtra terra 1728. vicibus major eſt. (*Hiſtoire de l'Acad. Roy. des Sciences an. 1706 p. 155.*)

8) Figuram & magnitudinem pleræque mutant, nonnunquam etiam plures in vnam abeunt, & vna in plures dividitur.

§. 635.

Cum ſol omnes effectus ignis radiis ſuis exhibeat, (§. 633. nro 1. ad 5.) ipſe erit ignis, & radii ejus infinitæ ſeries particularum ignearum. (§. 407.)

§. 636.

Cum maculæ ſolis partem ſolis nobis tegant, & moveantur ita circa ſolem, vt tempus, quo videntur in diſco ſolis, ſit fere æquale tempori, quo non videtur a nobis in eodem, (§. 634. nro 4.) extra ſuperficiem quidem ſolis hærere debent, parum tamen ab eadem, minimum in reſpectu ad diſtantiam ſolis a terra, diſtabunt; ſit enim *a g b* corpus ſolis, & ſpectator in *k*, atque circulus, quem maculæ deſcribunt, *h c d e f*; ſpectator non niſi partem circuli *d e* cum ſolis corpore coincidentem videbit; hinc etiam maculæ non poſſunt videri in diſco ſolis, niſi dum moventur a *d* verſus *e*. Poſito igitur motu æquabili, minus longum erit tempus, quo videntur in diſco ſolis, quam iſtud, quo non videntur, id quod contra experientiam. (§. 634. nro 4.) Ergo circuli, in quibus moventur, vel plane non, vel parum diſtabunt a ſole.

Tabula XIV. Fig 72.

§. 637.

Cum pleræque maculæ modo oriantur, modo rurſus in medio ſolis evaneſcant, item figuram & magnitudinem mutent, pleræque maculæ non poſſunt eſſe corpus ſolidum, ergo ſunt corpus fluidum, opacum, extra flammam ſolis hærens, ſolis enim radios intercipiunt.

Ergo

Ergo coincidunt cum fumo atque nubibus noſtræ terræ. Quemadmodum vero nec fumus, nec nubes ſine aere adſcendunt, (§. 479. 542. nro 14.) ſic nec ſolis vapores ſine ſimili fluido ſolem ambiente adſcendere poterunt; Ergo ſol gaudet atmoſphæra peculiari. (§. 473.)

§. 638.

Cum ſol ſit ignis, (§. 635.) non poterit non continuo partes terreſtres, i. e. fumum quendam (§. 542. nro 14.) in atmoſphæram ambientem exhalare, & ſic ſeipſum ex parte opacare. Hi vapores quando colliguntur & vniuntur in maculam, iſta ſolis faciei pars, cujus vapores maculam componunt, vaporibus non tecta, hinc reliquo ſolis diſco clarior adparebit, i. e. facula cinget maculam.

§. 639.

Iſtæ tamen maculæ, quæ per 70. & plures dies durant, non videntur eſſe nubes ſolares, ſed probabile potius eſt, eſſe partes magnas ſolidas ſolis, quarum particulæ inflammabiles conſumtæ ſunt; hinc tanquam partes nigricantes ſeſe ſiſtunt, donec vel de novo partes inflammabiles & flammam concipiant, vel ſuccuſſione quadam ſolis e ſuo loco auferantur.

§. 640.

Cum omnes maculæ, ſive in diametro, ſive in chorda quadam ſolis adparenter moveantur, æquale requirant tempus, dum per diſcum ſolis tranſeunt, & eandem ſemper ſervent directionem, cauſa hujus motus maculis non particularis, ſed toti ſoli communis erit: Ergo

1) ſol movetur circa proprium centrum tempore 27. dierum & 9. vel 10. horarum; (§. 634. n. 4. §. 636.)

2) eſt corpus adparenter ſphæricum. (nro 1. §. 633. nro 6.)

§. 641.

Magnitudinem ſolis, cum non niſi per calculum trigonometricum determinare liceat, ſufficiet nobis, tam in ſole, quam in planetis, recentiſſimorum Aſtronomorum adduxiſſe calculos: Sic CASSINI (*Memoir. de l'Academ. Roy. des Sciences an. 1716. p. 279.*) ponit diametrum ſolis ad diametrum terræ vt 100 ad 1; Ergo ſuperficies erunt vt 10000 ad 1, corpora vero vt 1000000 ad 1. GVILIELMVS WHISTON vero in ſuis *Prælectionibus Aſtronomicis*, *p. 85*, ponit rationem diametri ſolis ad diametrum terræ vt 763460. ad 7935. ſive vt 97. ad 1. hinc ſuperficierum vt 9409. ad 1. & corporum vt 912673. ad 1.

§. 642.

§. 642.

Mercurius nudo oculo viſus

1) faciem habet rotundam & radiis coruſcantem.

2) Nusquam niſi circa horizontem videtur, ea lege, vt ſolem occidentem vel mox ſequatur, vel orientem præcedat.

3) Nunquam tamen æqualiter a ſole diſtat, ſed, dum ſolem ſequitur, per aliquot dies magis magisque a ſole recedit, vſque dum 28. gradus ab eodem diſtet; dein rurſus per aliquot dies ad ſolem accedit, vſque dum circiter 10 vel 12 gradus ab eodem diſtet; tunc enim, ob radios ſolis aerem noſtrum illuminantes, vlterius videri nequit. (§. 655.)

4) Eadem lege poſt aliquot ſeptimanas ſolem orientem præcedit, ita nempe, vt per aliquot dies ab eodem diſcedat, ad diſtantiam 28. graduum, & dein ad ſolem denuo recedat, atque in diſtantia 12. circiter graduum viſui ſeſe ſubducat, donec, poſt aliquot ſeptimanas, dicto modo (n. 3.) ſolem occidentem rurſus ſequatur.

§. 643.

Planeta dicitur directus, quando motu ſuo a ſtellis in occidente poſitis accedit ad ſtellas in oriente magis ſitas.

§. 644.

Retrogradus audit planeta, quando a ſtellis orientalibus accedit ad occidentaliores.

§. 645.

Stationarius adpellatur planeta, quando per vnum alterumve diem in eodem cœli puncto videtur.

§. 646.

In elongatione maxima eſſe dicitur planeta, ſi recedendo ab alio quodam corpore totali, (§. 624.) ad iſtud punctum pervenit, a quo ad idem corpus totale retrocedere incipit, & menſuratur nonnunquam per arcum circuli, a planeta, in iſto puncto conſtituto, ad corpus totale ductum. E.g. Mercurius eſt in elongatione maxima, ſi 28. gradus a Sole diſtat. (§. 642. nro 3. 4.)

§. 647.

Mercurius igitur fit retrogradus, paullo poſt ejus elongationem maximam veſpertinam, (§. 642. nro 3.) vſque fere ad ejusdem elongationem maximam matutinam, (§. 642. nro 4. §. 644.) per 22. circiter dies. Contra vero, dum movetur ab elongatione maxima matutina, & paullo ante, ad elongationem maxi-

mam

mam vespertinam, & paullo post, est directus, (§. 643.) per 192. circiter dies, ante ipsam vero elongationem maximam matutinam, & post elongationem maximam vespertinam, per 12. circiter horas, est stationarius. (§. 645.)

§. 648.

Plenus (ratione luminis nempe,) dicitur planeta, si totus ejus discus circularis lucidus adpareat.

§. 649.

Gibbosus dicitur planeta, si pars tantum ejusdem lucida est, ita quidem, vt terminus luminis sit ex vna parte semicirculus, ex altera opposita vero, arcus quidam convexus circuli cujusdam majoris.

§. 650.

Dimidiatus audit planeta, si terminus partis lucidæ alter sit semicirculus, alter vero linea recta.

§. 651.

Falcatus denique adpellatur, si terminus partis lucidæ alter sit linea curva convexa, alter vero linea curva concava. Generatim pars lucida phasis dicitur.

§. 652.

§. 652.

Mercurius per tubos viſus

1) nunquam adparet plenus, ſed, dum ſolem occidentem ſequitur, ad elongationem vſque maximam, eſt gibboſus, circa ipſam elongationem maximam, dimidiatus, poſt hanc vero, quo magis rurſus ad ſolem accedit, eo magis falciformis evadit, i. e. eo minor fit latitudo phaſeos. (§. 651.)

2) Quo magis ſic ratione luminis decreſcit, eo major fit contra ratione magnitudinis adparentis, adeo vt, quando falcatus ſub radios ſolis deſcendit, duplo major quoad diametrum adpareat, quam cum gibboſus ex iisdem prodiret.

3) Quando vero ſolem orientem præcedit, ad elongationem vſque maximam adparet falcatus, circa ipſam elongationem maximam dimidiatus; poſtea vero, quo magis rurſus ad ſolem accedit, eo magis fit gibboſus.

4) Quemadmodum vero in elongatione matutina ſemper ratione luminis creſcit, ſic contra ratione magnitudinis adparentis decreſcit: Duplo enim major quoad diametrum adparet, quando falcatus ſolem orientem proxime præcedit, quam quando gibboſus proxime ante ſolis ortum videtur. Generatim tenendum,

qua-

qualiscunque sit phasis Mercurii, semper partem lucidam respicere solem, ita nempe, vt, si solem occidentem sequitur, pars versus occidentem directa, quando vero solem orientem præcedit, pars versus orientem directa, sit lucida.

§. 653.

Quando Mercurius est retrogradus, (§. 647.) nonnunquam per solis discum transit, & tunc

1) instar maculæ nigræ exacte rotundæ in parte solis orientalis intrat, in occidentali exit;

2) Transitus fit celeritate æquabili; &

3) si per diametrum fit, octo horas durat.

4) Nunquam talis transitus observatur, quando Mercurius directus est. Primus transitus a GASSENDO est observatus anno 1631. d. 9. Novembr. prædicente eundem KEPLERO. Secundus an. 1651. a SCHAKERLAEO, Anglo, in Indiæ vrbe, cujus nomen Surate. Tertius Dantiſci, anno 1661. d. 3. Maji ab HEVELIO. Quartus anno 1677. d. 7. Novembr. a GALLETO in Galliæ vrbe Avignon, & in insula S. Helenæ ab HALLEIO. Quintus a KIRCHIO & WVRZELBAVERO, itemque a Patribus de FONTENAY, & le COMTE in Chinæ vrbe Kanton anno 1690. d. 11. Novembr.

Novembr. Sextus in Obſervatorio regio Pariſ. a de la HIRE, anno 1697. d. 4. Novembr. (*Memoir. de l'Academie Royale des Sciences an. 1707. p. 255.*) & a WURZELBAVERO *Act. Erudit. an. 1698. p. 86.* Septimus anno 1723. d. 9. Novembr. in diverſis Europæ locis.

§. 654.

Ex hiſce phænomenis concludere licet, Mercurium

1) eſſe corpus opacum, (§. 653.) hinc

2) radios vel lumen ſuum aliunde, ſpeciatim vero a ſole obtinere, (§. 652. in fine.)

3) eſſe corpus, phyſice ſphæricum, (§. 652. nro 1. & 3. §. 653.) nullum enim corpus ab alio illuminatum, modo falcatum, modo dimidiatum &c. eſſe, vno verbo, phaſes habere poteſt, niſi ſit ſphæricum & aſperum, (§. 642. nro 1.)

4) moveri circa ſolem motu curvilineo; moveri enim eundem, dum retrogradus eſt, inter ſolem atque terram, partim ex ejus phaſi falcata, atque magnitudine adparente majore, (§. 652. 647.) partim ex eo, quod tunc nonnunquam ſolis partem tegat, (§. 653. n. 4.) cognoſcitur: quando vero directus eſt, ſtare eundem poſt ſolem in reſpectu ad terram, partim ex magnitudine minori & phaſe gibboſa,

(§. 652.

(§. 652. 647.) partim vero ex eo, quod nunquam, quando directus est, per solis discum transit, (§. 653. n. 4.) patet.

§. 655.

Vt infra dicenda melius intelligi queant, notanda est sequens regula generalis, quam experientia per omnes sensus confirmat: Omnis vis major, agens, vna cum vi quadam minori, in eandem corporis nostri partem, efficit, vt actio vis minoris seorsim percipi nequeat.

§. 656.

Confirmatur veritas harum conclusionum, (§. 654.) quia ex iisdem pleraque phænomena deduci queunt. Sit v.g. T terra, S sol occidens, s sol oriens, linea s T S horizon, circulus circa solem S occidentem orbita Mercurii, i. e. linea ista curva, quam ejus centrum motu suo circa solem describit: (§. 654. nro 4.) In quocunque suæ orbitæ loco stet Mercurius, cum non nisi a sole habeat lumen, (§. 654. nro 2.) & sit corpus sphæricum, (§ 654. nro 3.) istud tantum hemisphærium illuminari poterit, quod versus solem est directum, i. e. quod in parte interiore orbitæ ejusdem hæret: Spectator vero, in terra constitutus, non nisi istud Mercurii videbit hemisphærium, quod

Tabulæ XIV. Fig. 73.

quod a plano *bk*, lineis T *b*, T *e* & T *a* ad angulos rectos insistenti, resecatur, & versus terram directum est. Sit igitur Mercurius in *g*, &, ob solem S interpositum, non poterit videri e terra T. Perveniat ad *a*, & poterit quidem videri e terra, nisi radii solis obstent; (§. 655.) non tamen plenus, sed gibbosus, pars enim quædam inferior illuminata non videtur. Accedat Mercurius ad *b*, & major erit angulus *b* T S quam *a* T S; Cum igitur ex magnitudine horum angulorum magnitudo elongationis mensuretur, (§. 646.) vt magis recedere a sole videatur Mercurius, dum ab *a* versus *b* movetur, necesse est. Major quoque adparebit ratione diametri in *b* constitutus, quam in *a*, minus enim distat a terra in *b*, quam in *a*. Contra vero lumen ejus decrevit, non enim, nisi dimidia pars illuminata ex terra videri potest, eaque versus solem directa. Sic ex iisdem rationibus patebit, Mercurium, quando ad punctum *c* pervenit, minus elongatum rursus a sole videri, quam cum esset in *b*, hinc in *b* fuisse elongationem maximam; itemque falcatum adparere, i. e. ejus partem illuminatam, vti ex terra videtur, decreviſſe, contra vero diametrum adparentem creviſſe.

§. 657.

Si Mercurius vlterius descendat versus *m*, tunc vel ob radios solis videri non pote-

poterit, (§. 655.) vel per diſcum ſolis vti macula nigra rotunda tranſibit. Pars enim illuminata tota a terra eſt averſa. Si vlterius ſuum continuat motum verſus *d*, tunc citius infra horizontem deſcendit, quam ſol, hinc poſt occaſum ſolis non amplius videtur; Idem vero punctum *d* vna cum toto ſemicirculo *d e f*, vti citius infra horizontem deſcendit, quam ſol, ſic contra citius quoque ſupra horizontem ortivum adſcendit, hinc Mercurius, in eodem ſemicirculo ſeſe movens, ſolem orientem *s* præcedit. Reliquorum vero phænomenorum (§. 652. nro 3. 4.) rationem quilibet eodem modo (§. 656.) ex figuræ 73. inſpectione cognoſcere poterit.

§. 658.

Magnitudo Mercurii eſt ad magnitudinem terræ ſecundum WHISTONEM vt 1 ad $6\frac{2}{3}$; diametri enim ſunt vt 4240 ad 7935. Diſtantia ejusdem a ſole ſunt $8065\frac{1}{2}$ ſemidiametri terreſtres; minus tamen diſtat, quam terra; niſi enim terra ponatur extra ejus orbitam, phænomena ejus explicari nequeunt. (§. 656.) Tempus, quo ſuam orbitam circa ſolem abſolvit, ſunt 87. dies, 23. horæ, & 19. minuta prima; ſingulis enim diebus ſecundum de la HIRE 4. gradus, 5. minuta prima, & 32. minuta ſecunda abſolvit.

§. 659.

Ea, quæ de Mercurio diximus, (§. 642. 647. 652. 653.) valent certo modo etiam de Venere, hac tamen differentia, vt

1) faciem non ſolum habeat magis coruſcantem, quam Mercurius, ſed & omnes reliquos planetas ſplendore ſuperet.

2) Non per aliquot dies, ſed minimum per ſeptem menſes, dum ſolem occidentem ſequitur, a ſole recedat, vſque dum in elongatione maxima 48. circiter gradus a ſole diſtet, & dein per $2\frac{1}{2}$ circiter menſes ad ſolem rurſus accedat, & videatur, vſque dum ſex tantum gradus a ſole abſit.

3) Per 542. dies ſit directa, vno die ſtationaria, & per 42. dies retrograda.

4) Per tubos viſa ſtatim, poſtquam occidentalis eſſe cœpit, magis plena, quam Mercurius, adpareat.

5) Si minima gaudeat falce, diameter ejus ſextuplo circiter major adpareat, quam quando fere eſt plena.

6) Margo interior falcis illuminatæ nonnunquam crenatus, i.e. inæqualis, & quidem magis quam lunæ falx, adpareat. (*Memoir. de l'Academ. Roy. des Sciences anno 1700. p. 378.*)

7) Non

7) Non niſi ſemel per ſolis diſcum tranſire viſa ſit an. 1639. d. 24. Nov. ſt. v. ab HOROCCIO. (HEVELII *Mercurius in ſole viſus p. 109. & ſeqq.*)

8) Maculæ quoque in Venere viſæ ſint, quæ poſt 23. horas ad idem redierunt punctum.

§. 660.

Eadem ergo, quæ de Mercurio ex ejus phænomenis (§. 654.) concluſimus, valent quoque de Venere, & in his tantum differunt,

1) quod diſtantia Veneris a ſole, hinc circulus, quem circa ſolem deſcribit, major ſit circulo & diſtantia Mercurii a ſole; minor tamen eſt, diſtantia terræ a ſole ex dicta ratione: (§. 658.) Angulus enim *b* ☉ S, ſub quo Venus a ſole diſtare videtur, in ſua elongatione maxima, major eſt eo, ſub quo Mercurii elongatio maxima adparet, (§. 659. nro 2. §. 646.) & ſub iisdem angulis videntur quoque ſemidiametri orbitarum; ergo major eſt ſemidiameter orbitæ Veneris, quam Mercurii, hinc & ipſæ orbitæ in eadem ratione. *Tabula XIV. Fig. 73.*

2) Quod certi ſimus, Venerem eſſe montoſam, (§. 659. nro 6.) &

3) volvi tempore 23. horarum circa proprium centrum, (§. 659. nro 6.) item

4) eſſe corpus heterogeneum. (ibidem.)

§. 661.

Rationem magnitudinis Veneris ad terram ponit WHISTON l. c. quoad diametrum, vt 7906. ad 7935. i. e. quoad corpus vt 1. ad $1\frac{1}{100}$. Distantiam ejus mediam a sole 14871. semidiametris terrestribus æqualem statuit. Circulum suum circa solem, tam secundum de la HIRE, quam WHISTONEM, tempore 224. dierum & 17. horarum absolvit: Ponit enim de la HIRE, eam quolibet die motu medio in suo circulo per 1. gradum, 36. minuta prima, & 8. secunda, moveri.

§. 662.

In conjunctione esse dicuntur planetæ, quando cum alio quodam, vel etiam stella quadam fixa, vel exacte, vel quam proxime, ex nostra terra in vna videntur linea recta. Signum ejusdem est ☌.

§. 663.

In quadratura esse dicuntur planetæ ex terra visi, quando vnus ab altero, vel a stella quadam fixa, per quartam cœli partem, i. e. 90. gradus, distat. Signum quadraturæ est □.

§. 664.

In trigono esse dicuntur planetæ, si arcus cœli inter duos planetas, vel planetam

tam & ſtellam fixam, contentus, & ex terra menſuratus, 120. gradus continet. Signum trigoni eſt △.

§. 665.

In oppoſitione denique eſſe dicuntur, quando linea recta, ab vno planeta ad alium, vel etiam ſtellam fixam, ducenda, per centrum terræ tranſit, vel, quod idem, quando arcus cœli, inter dicta duo corpora contentus, & ex terra menſuratus, 180. gradus continet. Signum oppoſitionis eſt ☍.

§. 666.

Generatim ſitus planetarum inter ſe, vel cum ſtellis fixis, vti ex terra adparet, adſpectus adpellatur.

§. 667.

Mars

1) nudo oculo ſpectatus ſemper faciem habet rotundam & radiis coruſcantem.

2) Eandem quoque ſervat, ſi circa conjunctionem, (§. 662.) vel in oppoſitione, cum ſole, (§. 665.) per tubos conſideratur.

3) Inter quadraturas vero & trigonum cum ſole, (§. 663. 664.) ſi per tubos con-

ſideratur, gibboſus adparet, ita, vt pars lucida ſolem reſpiciat;

4) Si circa oppoſitiones cum ſole obſervetur, maculæ videntur inſignes, quæ raro vltra vnum alterumve menſem immutatæ ſubſiſtunt. (*Memoir. de l'Acad. Roy. des Sciences anno 1706. pag. 82. & ſeqq. item 1720. p. 186.*)

5) Hæ maculæ moventur ab ortu verſus occaſum, & ad eundem locum redeunt tempore 24. horarum, 40. minutorum primorum. (*Memoir. de l'Acad. Roy. des Scient. anno 1720. p. 189.*)

6) In oppoſitione cum ſole conſtitutus octies fere major quoad diametrum adparet, quam in conjunctione; & ſimul per 75. dies eſt retrogradus, paullo ante vero & paullo poſt per 2. dies ſtationarius, &, ab vltima ſtatione ad novam, per 705. dies directus.

7) Movetur a ſtellis occidentalibus verſus orientaliores, & poſt 686. dies, 23. horas, & 31. minuta ad idem cœli punctum redit. (WHISTON. l. c.)

§. 668.

Mars igitur

1) eſt corpus opacum, (§. 667. n. 3.) &

2) illuminatur a ſole (ibidem)

3) eſt corpus heterogeneum, & magnis mutationibus obnoxium, (§. 667. n. 4.)

4) Ma-

4) Maculæ ejus pleræque, cum ſint nigricantes, & mutent ſuos terminos, corpus ſolidum eſſe nequeunt, ſed erunt corpus fluidum, ex parte pellucidum, (abſorbent enim radios) ergo noſtræ aquæ ſimile.

5) Movetur circa proprium centrum tempore 24. horarum & 40. minutorum. (§. 667. nro 5.)

6) Hinc eſt corpus ſphæricum vel ſphæroidicum, (nro 4. §. 667. nro 1. 2.) id quod etiam ex ejus facie gibboſa concludi poteſt: (§. 654. nro 3. §. 667. n. 3.)

7) In oppoſitione magis a ſole diſtat, quam terra; (§. 665.)

8) In conjunctione vero octies magis a terra diſtabit, quam in oppoſitione, (§. 667. nro 6.) & ſtat non inter ſolem & terram, alias falcatus eſſe deberet, vti Venus eſt & Mercurius, (§. 654. nro 4. §. 660.) ſed poſt ſolem. (nro 2. §. 667. nro 2.) Ergo

9) movetur motu curvilineo (§. 667. nro 7.) non circa ſolem tantum, ſed circa ſolem & terram ſimul, ita tamen, vt ejus diſtantia a terra quam maxime variet. (nro 7.) Hinc

10) terra non eſt centrum revolutionis ejusdem. Omnia phænomena Martis, quæ ex motu & diſtantia ſequuntur,

Tabula XIV. Fig. 74. patent, ſi S ponis ſolem, T terram, circulum majorem orbitam Martis, Martem circa *a* in conjunctione, in *b* in quadratura, in *c* in trigono, in *d* vero in oppoſitione.

§. 669.

Diameter Martis eſt ſecundum WHISTONEM, l. c. ad diametrum terræ vt 4444. ad 7935. hinc corpus ejusdem ad corpus terræ vt 1. ad $5\frac{3}{4}$. Diſtantiam ejusdem mediam a ſole ponit idem autor 31002. ſemidiametris terreſtribus æqualem.

§. 670.

Jupiter tubo viſus ſemper faciem exhibet maculatam, ſpeciatim

1) per zonas nigras, quæ totum Jovem ambiunt, quarum nonnunquam quinque, ordinarie tres, vbi ſcilicet vna eſt ſeptentrionalis, duæ vero auſtrales, vti Jupiter ex terra conſideratur, interdum etiam vna tantum, eſt viſibilis.

2) Hæ zonæ interdum fiunt latiores, interdum minus latæ, præcipue

3) ea, quæ infima eſt in parte auſtrali, nonnunquam rumpitur. Intervallum inter partes ruptas ſucceſſive creſcit, donec tandem tota zona evaneſcat; poſt decurſum aliquot annorum redit, & tunc interdum

4) ma-

4) macula eidem accreſcit, quæ nonnunquam vltra tres annos durat, & ab anno 1665. vſque ad 1708. octies in eodem Jovis loco viſa eſt, hac conditione, vt nunquam, niſi præſente iſta zona meridionali, adparuerit, tametſi non contra, quoties zona viſa fuit, toties quoque dicta macula adparuerit.

5) Hæc macula ſemper circa Jovis diſcum ab ortu verſus occaſum mota eſt inæquabili celeritate, tardiori nempe circa margines, celeriori in medio Jovis, & poſt 9. horas & 56. minuta ad idem rediit punctum. Minor quoque ſemper adparuit in marginibus, major circa medium Jovis. (*Memoir. de l'Academ. Royal. des Sciences anno 1708. p. 302. & ſeqq. & anno 1699. p. 143. it. anno 1714. p. 75.*)

6) Facies Jovis ſemper adparet rotunda;

7) duplo tamen fere major, quando in oppoſitione eſt cum ſole, quam quando cum eodem in vna videtur linea recta.

8) Anno 1609. menſe Novembr. SIMON MARIVS, Mathematicus Brandenburgicus, & anno 1610. die ſeptimo menſis Januarii celeb. Italorum Mathematicus & Phyſicus GALILAEVS a GALILAEIS quatuor ſatellites, ſive ſtellas minores, Jovem vbivis ſequentes, obſervarunt, quæ ſem-

per in vna fere linea recta, per medium Jovis ducenda, ſunt poſitæ. (*vid.* SIM. MARII *Mundus Jovialis in præfatione*, & GALILAEI *Nuncius ſidereus, vti in ejus operibus Bononiæ anno 1656. impreſſis extat, p. 26.*)

9) Omnes moventur ad certam vſque diſtantiam a Jove verſus occidentem, hinc revertuntur ad Jovem, porro ab eodem recedunt verſus orientem, ad æqualem cum occidentali elongatione diſtantiam, dein ad Jovem redeunt.

10) Non tamen omnes ad eandem a Jove recedunt diſtantiam, ſed primus in elongatione maxima ſecundum WHISTONEM, l. c. p. 209. $2\frac{5}{6}$, ſecundus $4\frac{1}{2}$, tertius $7\frac{1}{6}$, quartus denique $12\frac{2}{3}$, Jovis diametros a centro Jovis diſtat.

11) Hoc motu (nro 9.) ſingulis ſex annis ſemel lineam rectam, intermedio vero tempore ellipſin, deſcribere videntur, ita quidem, vt primo triennio creſcat hæc ellipſis, a linea recta per centrum Jovis ducta, ſurſum, ſecundo triennio decreſcat rurſus ad lineam vſque rectam, tertio triennio denuo creſcat, ſed deorſum a linea recta per centrum Jovis ducta, quarto denique triennio rurſus decreſcat ad lineam vſque rectam. Magis tamen ſunt ſenſibiles hæ ellipſes in ſatellitibus remotioribus, tertio nempe & quarto, quam

prime

primo & ſecundo. (*Memoir. de l'Acad. Roy. des Sciences anno 1699. p. 145.*)

12) Hi ſatellites, quando in iſta parte ſuæ ellipſeos (nro 11.) moventur, quæ cum Jovis diſco adparenter coincidit, ſive moveantur ab ortu verſus occaſum, ſive contra, non videntur.

13) Quando vero ab ortu verſus occaſum moventur, & per Jovis diſcum tranſeunt, interdum macula quædam nigra rotunda per Jovis diſcum tranſire obſervatur, quæ in margine & medio Jovis eandem ſervat magnitudinem atque celeritatem, & in alia movetur linea, quam quæ ſatellitis via eſſe poſſet, ita tamen, vt ſemper videatur in eo puncto, in quo linea recta, ex ſole per ſatellitem ducta, Jovem contingeret.

14) Sæpiſſime minor adparet ipſo ſatellite, haud raro tamen eodem major adparet. (*Mem. de l'Acad. Roy. des Scienc. an. 1707. p. 375. & ſeqq. item an. 1708. p. 303.*)

15) Interdum in eadem linea, in qua ſatelles ſeſe movere debebat, macula quædam nigricans rotunda obſervatur, quæ eandem celeritatem & magnitudinem vbivis ſervat. (ibidem.)

16) Immo, quando terra circa eandem lineam a ſole ad Jovem ducendam ſtat, duæ interdum maculæ ſimul adparent, quarum vna movetur in ea linea, in qua

ſatel-

ſatelles ſeſe movere deberet, altera vero in ea, ad cujus puncta linea recta, ex centro ſolis per ſatellitem ducta, pertingeret: Servant hæ maculæ non ſolum per totum Jovis diſcum eandem vbivis celeritatem & magnitudinem, ſed & earum viæ ſunt duæ lineæ parallelæ. (*Memoir. de l'Acad. Roy. des Sciences an. 1714. p. 32.*)

17) Quando ſatelles primus movetur ab occaſu verſus ortum, toto iſto tempore, quo Jupiter citius nobis oritur, quam ſol, evaneſcit ſatelles, antequam Jovem contingit, in iſto loco, ad quem ex ſole per Jovem poteſt duci linea recta.

18) Quando vero Jupiter ſolem occidentem ſequitur, i. e. tardius infra noſtrum horizontem deſcendit, quam ſol, ejus ſatelles primus, ab occaſu verſus ortum motus, non ſtatim videtur, quando diſcum Jovis relinquit, ſed poſtquam jam per certum intervallum ab eodem receſſit.

19) Eadem (nro 17. & 18.) obſervantur quoque in reliquis ſatellitibus, minus tamen frequenter.

20) Ipſe Jupiter, quando in conjunctione cum ſole fuit, poſt $6\frac{1}{2}$ menſes eſt in oppoſitione, & ſimul per 119. dies retrogradus, paullo ante & paullo poſt vero ſtationarius per 4. dies, reliquo vero tempore directus, vſque dum poſt 13. men-

menſes a prima ſtatione denuo fiat ſtationarius.

21) Omni reliquo tempore autem, vbi non eſt ſtationarius, vel retrogradus, movetur a ſtellis occidentalioribus verſus orientaliores, & poſt 11. annos, 317. dies, 14. horas, & 59. minuta, ad idem cœli punctum redit.

§. 671.

Maculæ, quæ in Jovis diſco videntur, ſunt vel vmbræ ſatellitum, (§. 670. nro 13. 14.) vel ipſorum ſatellitum partes obſcuriores (§. 670. nro 15. 16.) Pars namque ſatellitis obſcurior non videtur, quatenus radios reflectit, ſed quatenus circumcirca a corpore luminoſo cingitur, ex iſta vero pauci radii abeunt; Ergo extra Jovis diſcum hærens ſatelles, non niſi quoad ſuam partem lucidam, i. e. pars tantum ejusdem, videtur. Poteſt igitur eſſe, vt vmbra totius adpareat major hac parte ſatellitis viſibili. (§. 670. n. 14.)

§. 672.

Satellites igitur Jovis ſunt

1) Corpora opaca, vmbram enim in parte a ſole averſa projiciunt; (§. 671.) ergo

2) lumen habent a ſole.

3) Cum

3) Cum quædam eorundem partes ſint obſcuriores reliquis, (§. 671.) erunt corpora heterogenea, &, cum non ſemper hæ partes obſcuriores obſerventur, (§. 670. nro 15. 16.) erunt

4) probabiliter corpora mutationibus obnoxia.

5) Cum, quando moventur ab elongatione orientali verſus occidentalem, vmbram projiciant in Jovem, (§. 670. nro 13.) hinc tunc inter Jovem & ſolem tranſeant; nunquam vero, quando retro moventur ab elongatione occidentali verſus orientalem, etiam nunquam, dum ſic retrocedunt, inter ſolem & Jovem hærebunt, ſed a tergo Jovis: Ergo

6) moventur motu curvilineo circa Jovem, ita quidem, vt

	dier.	hor.	′	″
primus tempore	1.	18.	28.	36.
ſecundus tempore	3.	13.	17.	54.
tertius tempore	7.	3.	59.	39.
quartus vero tempore	16.	18.	5.	7.

motum periodicum abſolvat.

§. 673.

Ipſe Jupiter, cum propter vmbram ſuorum ſatellitum nigricans in eo loco adpareat, vbi a radiis ſolis illuminari non poteſt, (§. 671.) ſuum lumen

1) ha-

1) habebit a ſole; Ergo

2) eſt corpus opacum, &

3) vmbram a tergo projicit. Dum igitur ſatellites ibi hærentes evaneſcunt, vel nondum videntur, quando videri debebant, (§. 670. nro 17. 18. 19. §. 672. nro 5.) hærebunt in vmbra Jovis, adeoque non videntur, quia a ſole, ob Jovis interpoſitionem, non illuminantur.

4) Jupiter eſt corpus heterogeneum, atque mutationibus obnoxium, (§. 670. nro 1. 2. 3. 4.) zonæ enim nigricantes aquæ habent proprietates, i. e. mutant terminos, & abſorbent radios: &

5) movetur circa proprium centrum tempore 9. horarum & 56. minutorum; (§. 670. nro 5.) Ergo

6) cum ſemper adpareat circularis, (§. 670. nro 6.) erit corpus ſphæricum vel ſphæroidicum.

7) Cum nunquam adpareat gibboſus, (§. 670. nro 6.) & tamen illuminetur a ſole, (nro 1.) æque ac Mars, (§. 668. n. 2.) magis diſtare debet a ſole & terra, quam Mars, ita, vt ejus hemiſphærium ex terra ſpectatum, coincidat fere cum illuminato a ſole.

8) Minus tamen ſemper a terra diſtat in oppoſitione, quam in conjunctione cum ſole. (§. 670. nro 7.)

9) Er-

9) Ergo, dum movetur ab occidente versus orientem, (§. 670. nro 21.) ejus motus fit circa solem, terram & Martem simul. (§. 668. nro 9. §. 673. nro 7.)

§. 674.

Rationem diametri terræ ad diametrum Jovis ponunt Galli vt 1. ad 10. (*Mem. de l'Acad. Royal. des Sciences an. 1716. pag. 279.*) hinc corporum rationem vt 1. ad 1000. WHISTON vero, l.c. p. 85. diametrorum rationem ponit vt 7935. ad 81155. hinc corporum vt 1. ad 1069. Distantia ejusdem a sole WHISTONO est 106868. semidiametris terrestribus æqualis.

§. 675.

Saturni corpus priori seculo, ob defectum tuborum grandiorum, diversimode sese exhibuit Astronomis; modo enim

1) duobus magnis rotundis corporibus, modo duabus ansis, modo duabus lineis stipatum, modo perfecte rotundum adparuit. (*vid.* B. STVRMII *Phys. Eclect. Tom. II. p. 978.*)

2) HVGENIVS primus fuit, qui variationes Saturni accurate annotavit, post hunc CASSINI & MARALDI. Sic MARALDI vidit Saturnum anno 1714. die 12. Octobr. amisisse suas ansas, denuo easdem exhibuisse

buisse die 10. Februar. anno 1715. rursus amisisse die 23. Martii, & altera vice easdem visendas exhibuisse die 12. Julii ejusdem anni.

3) Hæc vt eo melius pateant, notandum, terram, vti ex sole spectaretur, fuisse die 12. Octobr. 1714. in 20. gradu, 42. minuto Arietis; Saturnum vero eodem die in 16. gradu & 11. minuto Virginis. Die 10. Febr. vero anni 1715. fuisse terram in 21. gradu, 13. minuto Leonis, Saturnum vero in 20. gradu, 15. minuto Virginis: Porro 23. Martii fuisse terram in 2. gradu, 14. minuto Libræ, Saturnum vero in 21. gradu, 37. minuto Virginis. Denique die 12. Julii terram fuisse in 19. gradu, 19. minuto Capricorni, Saturnum vero in 25. gradu, 20. minuto primo & 30. minuto secundo Virginis.

4) Antequam prima vice disparuere ansæ, successive secundum latitudinem minores factæ sunt, itemque secundum longitudinem, ita, vt quoad dimidium breviores adparerent die 9. Octobr. quam præcedentibus diebus: Inæqualiter quoque latæ adparuere; Ansa enim orientalis die 9. Octobr. sensibiliter quidem latior videbatur occidentali, die 12. vero Octobr. eadem orientalis prius visui sese subduxit, quam occidentalis.

5) Poſtquam plenarie viſui ſeſe ſubduxere anſæ, zona nigra Saturnum circa medium ejusdem cinxit, quæ continuo ad finem Decembr. vſque latitudine crevit, dein vero decrevit, non tamen plenarie, cum jam denuo

6) anſæ apertæ quidem, debili tamen lumine ſplendentes, viderentur. Lumen poſt hæc quidem quotidie fortius evaſit, anſæ vero ipſæ, & aperturæ earundem, quoad latitudinem minores evaſere, & circa finem rurſus inæquales viſæ ſunt; die 22. Martii enim occidentalis anſa tantum vti filum tenue videbatur, cum orientalis jam dum eſſet inviſibilis.

7) Die 23. Martii anno 1715. perfecte rotundus, & ſine omni anſa videbatur Saturnus. Eodem die zona nigra magis ſenſibilis rurſus erat, & increſcebat latitudine ad 17. Maji, dein decreſcebat, vſque ad 12. Julii, vbi vix erat ſenſibilis; contra vero anſæ, vti lineæ rectæ, forti tamen lumine gaudentes videbantur. (*Mem. de l' Acad. Roy. des Sciences an. 1715. p. 13. & ſeqq. & anno 1716. p. 223. & ſeqq.*)

8) Crevit dein latitudo $7\frac{1}{2}$ annos, vſque nempe ad annum 1722, quo (ſi duæ anſæ tanquam vna ellipſis vel annulus (§. 676. nro 13.) conſiderantur) diameter minor erat ad majorem vt 1. ad 2; ab iſto tempore rurſus per $7\frac{1}{2}$ annos decrevit diameter mi-

minor, vſque dum anno 1730. Saturnus ſine anſis videbatur. (*Mem. de l'Acad. Roy. des Sciences anno 1716. p. 256.*)

9) In medio anſarum ſecundum latitudinem linea quædam curva nigricans *f a b* & *c d e* adparet, ita, vt quælibet anſa in duas quaſi diviſa partes adpareat, quarum interior fortiori, exterior vero debiliori gaudet lumine. (*Memoir. de l'Acad. Roy. des Sciences anno 1715. p. 17.*) *Tabula XIV. Fig. 57.*

10) Per aperturas anſarum *k h g* & *l n m*, quæ nigræ adparent, interdum ſtellæ fixæ videntur.

11) Anno 1715. die 25. Martii duæ aliæ zonæ rectilineæ cum priori (nro 5.) parallelæ, magis vero nigricantes, viſæ ſunt, & ſimiles zonæ anno 1708. 1696. 1683. & 1675. obſervatæ ſunt. (*Memoires &c. 1715. p. 56. ad 60.*)

12) Saturnus 5. habet ſatellites, quorum quartus ab HVGENIO an. 1655. ſequentes autem a CASSINO ſeniore, ſpeciatim quintus anno 1671. die 25. Octobr. tertius anno 1672. die 23. Decembr. primus & ſecundus vero anno 1684. die 21. Mart. detecti ſunt.

13) Maximus adparet quartus, poſt hunc quintus, tertius, ſecundus atque primus.

14) Primus & ſecundus non niſi in elongatione maxima videntur.

15) Omnes moventur a parte Saturni occidentali, versus orientalem, & hinc retro in lineis ordinarie ellipticis, vt satellites Jovis. (§. 670. nro 9.)

16) Quintus in elongatione orientali constitutus non videtur. (*Memoir. &c. anno 1716. p. 261. ad 277.*)

17) Quartus anno 1715. die 25. Martii, cum moveretur ab occasu versus ortum, & Saturnum contingere ferme videretur, lumen per aliquot horas amisit. *Memoir. &c. anno 1715. p. 57.*)

18) In elongatione maxima distant a centro Saturni primus $1\frac{93}{100}$, secundus $2\frac{47}{100}$, tertius $3\frac{45}{100}$, quartus 8, quintus $23\frac{23}{100}$, semidiametros annuli Saturni. (n. 8.) Et ad eandem elongationem redeunt primus, post vnum diem, 21. horas, 18. minuta prima, 27. secunda; secundus post 2. dies, 17. horas, 41. minuta, 22. secunda; tertius post 4. dies, 12. horas, 25. minuta prim. 12. min. secunda; quartus post 15. dies, 22. horas, 41. minuta, 12. secunda. Quintus denique post 79. dies, 7. horas, 47. minuta secunda. (*Histoire de l'Acad. Roy. des Sciences anno 1716. p. 76*)

19) Ipse Saturnus semper rotundus, nunquam falcatus vel gibbosus adparet.

20) Idem post $12\frac{1}{2}$ menses est in oppositione cum sole, atque simul retrogradus per 136. dies, ante vero & post retrograda-

gradationem 8. dies ſtat in eodem loco, reliquo tempore eſt directus.

21) Parum admodum ejus diameter videtur major in oppoſitione cum ſole, quam in conjunctione.

22) Movetur a ſtellis occidentalioribus verſus orientaliores, ita, vt poſt 29. annos, 174. dies, 4. horas, & 58. minuta ad easdem ſtellas redeat.

§. 676.

1) Cum motus ſatellitum Saturni ſit ſimilis motui ſatellitum Jovis, (§. 675. nro 15.) etiam de hiſce valebit concluſio, quod dictis temporibus (§. 675. nro 18.) circa Saturnum motu curvilineo ferantur. (§. 672. nro 5. 6.)

2) Cum quartus, poſt Saturnum hærens, (§. 675. nro 17. §. 672. nro 5. §. 676. nro 1.) antequam Saturnum contingebat, lumen amiſerit, ipſe lumen proprium non habet; Ergo eſt corpus opacum a ſole illuminatum, & talia quoque hinc reliqui eſſe creduntur, &

3) ipſe Saturnus vmbram habet in parte a ſole averſa.

4) Cum ſatelles quintus ſit corpus opacum, a ſole illuminatum, (n. 2.) & in elongatione orientali non videatur, ſequitur, vt nobis in iſta elongatione ſemper eandem, & quidem talem ſuæ ſuperficiei par-

tem exhibeat, quæ pauciores, quam reliqua pars, radios reflectit; ergo

5) eſt corpus heterogeneum, &

6) eandem quoque faciem Saturno ſemper obvertit; Hinc

7) tales quoque reliqui eſſe creduntur.

8) Cum Saturnus in parte a ſole averſa habeat vmbram, (nro 3.) ipſe erit corpus opacum a ſole illuminatum.

9) Cum nonnunquam zonæ nigræ in eodem adpareant, quæ rurſus abeunt, idque irregulariter, (§. 675. nro 11.) erunt iſtæ zonæ corpus fluidum tranſitorium, & radios abſorbens, i.e. noſtris nubibus ſimile; Ergo

10) Saturnus eſt corpus heterogeneum, & gaudet atmoſphæra. (§. 479. 480.)

11) Cum in oppoſitione cum ſole parum major adpareat, quam in conjunctione, (§. 675. nro 21.) erit diſtantia terræ a ſole in relatione ad ejus diſtantiam minor magnitudo, quam in relatione ad Jovis diſtantiam; hic enim duplo major adparet in oppoſitione, quam in conjunctione cum ſole: (§. 670. nro 7.) Ergo

12) magis diſtat a ſole, quam Jupiter. Hinc ratio patet, quare & hic ſemper rotundus conſpiciatur. (§. 673. n. 7.)

13) An-

13) Anſæ ejus non ſunt anſæ ſolitariæ, ſed integer annulus, tenuis quidem, ſed latus, & opacus, atque ſecundum CASSINI probabiliter ex inſigni congerie ſatellitum minorum, (§. 675. nro 9.) eundem ſemper inter ſe ordinem ſervantium, conflatus, Saturnum ambiens, non tamen contingens, (§. 675. nro 10.) cujus vero pars poſterior, ob opacitatem Saturni, (nro 8.) & anterior, cum Saturno adparenter coincidentes, ob æqualitatem luminis, non percipiuntur: Reliqua ejus phænomena & conditiones §o 704. nro 6. dabo.

14) Ipſe Saturnus, ſi eſſet ſuperficies plana circularis, vti adparet, nonnunquam mutaret figuram, vti annulus; Ergo non eſt corpus planum circulare, ſed ſphæricum, id quod etiam ex motu ſatellitum probabiliter concludi poteſt.

§. 677.

Rationem diametri terræ ad diametrum Saturni ponunt Galli fere vt 1. ad 10. hinc corporum rationem vt 1. ad 1000. (*Memoir. de l'Acad. Roy. des Sciences anno 1716. p. 279.*) WHISTON vero diametrorum rationem ponit vt 7935. ad 67870. ergo corporum vt 1. ad 626. (forſitan ob tuborum grandiorum defectum) Diametrum annuli ponit CASSINI (*Memoires &c. l. c.*)

l. c.) ad diametrum Saturni vt 9. ad 4. Distantiam Saturni a sole ponit WHISTON 195841. semidiametris terrestribus æqualem.

§. 678.

Qui distantias duorum quorumcunque planetarum a communi corpore, circa quod volvuntur, itemque tempora revolutionum eorundem inter se comparaverit, videbit, a KEPLERO datam regulam esse vniversalem; quæ est: quadrata temporum revolutionum sunt inter se, vti cubi distantiarum; e. g. tempus revolutionis primi satellitis Jovis est æquale $42\frac{1}{2}$ horis, (§. 672. nro 6.) & hujus quadratum est 1806. itemque tempus revolutionis tertii satellitis, æquale 172. horis; fiat quadratum, quod est 29584. Ex vtroque quadrato extrahatur radix cubica, & erit radix cubica prioris 12, ad radicem cubicam secundi quadrati 30, vt distantia satellitis primi $2\frac{5}{8}$ ad distantiam satellitis tertii a centro Jovis $7\frac{1}{2}$. (§. 670. n. 10.) Simili modo, si tempus revolutionis Veneris, æquale 5393. horis, (§. 661.) evehas ad dignitatem quadrati, quod est 29084449. & ex eodem extrahas radicem cubicam, quæ est 3075. itemque ex temporis revolutionis Mercurii, 2111. horis æqualis, (§. 658.) quadrato 4456321. extrahas radicem cubicam 1645, erit ista radix ad hanc,

hanc, quam proxime, vt distantia Veneris a sole 14871. ad distantiam Mercurii ab eodem 8065. (§. 661. 658.)

§. 679.

Sol &, pro diversitate loci spectatoris, omnes vel plurimæ stellæ spectatori in terra, exceptis polis & æquatore terræ, constituto

1) in horizonte ortivo fiunt visibiles, i. e. oriuntur;

2) successive magis magisque in linea curva adscendunt supra horizontem ortivum, ad certum vsque punctum in plaga meridionali hærens; abhinc

3) successive ad horizontem occiduum descendunt, ita, vt

4) tempus, quo moventur ab horizonte ortivo ad plagam meridiei, sit æquale tempori, quo a plaga meridionali ad horizontem occiduum rursus descendunt, & totum tempus, ab vno ortu ad alterum, sit æquale 24. horis.

5) In horizonte occiduo hærentes fiunt invisibiles, i. e. occidunt, ita tamen, vt

6) non omnibus terræ incolis eodem momento oriantur vel occidant, sed orientalioribus hominibus prius, occidentalioribus vero tardius tam oriantur, quam

occidant, (vti obſervationes Aſtronomicæ teſtantur) adeo, vt quolibet temporis momento ſol, vel quæcunque alia ſtella, quibusdam terræ incolis oriatur, aliis circa meridiem hæreat, aliis vero infra horizontem deſcendat.

7) Sol illuminat terram. Cum igitur pleræque ejus partes ſint non pellucidæ, habebit terra in parte a ſole averſa vmbram, quæ ſemper hærebit in eodem plano, in quo ſol ex terra videtur.

8) Partes terræ eſſe heterogeneas, ejusque ſuperficiem inæqualem montoſam, experientia quotidiana loquitur.

9) Montes vel alia loca alta, vt turres, naves &c. quo magis ſunt remota a ſpectatore, eo minor eorundem pars, & quidem ſuperior videtur; quo minus vero diſtant a ſpectatore, eo major pars ſuperior videri poteſt; nunquam tamen pars inferior tota, niſi in minori diſtantia, quæ 1000. paſſus haud excedit.

§. 680.

Dicta §o 679. nro 6. & 9. dudum omnes Phyſicos & Mathematicos rotunditatis terræ convicerunt, non vero monſtrant, vtrum ſit exacte ſphærica, an vero ſphæroidea. Hodie omnes ſphæroideam terræ figuram aſſerunt, in duas tamen abeunt partes; Galli enim diametrum a

ſepten-

ſeptentrione verſus meridiem ductam majorem, ab oriente vero verſus occidentem ductam minorem, ponunt, ex analogia menſuræ terræ, priori & hoc ſeculo, per totam Galliam, inſtitutæ. Angli vero contra diametrum terræ ab oriente verſus occidentem ductam majorem; alteram vero a ſeptentrione verſus meridiem minorem, ponunt, ob certa phænomena phyſica, & leges motus circularis.

§. 681.

Galli (*Mem. de l'Academ. Roy. des Sciences anno 1718. p. 323.*) ſequentem dant menſuram terræ, adhibita menſura *toiſes* dicta, ſex pedibus Pariſinis æquali. Ponunt nempe

1) diſtantiam focorum ellipſeos *f f* 947434, *Tabula XV. Fig. 76.*

2) Axin terræ a ſeptentrione verſus meridiem *a c* 6579368,

3) Diametrum *b d* æquatoris, i. e. circuli ab oriente verſus occidentem per medium telluris ducti 6510796,

4) Primum gradum *b m* ellipſeos ſive meridiani *a k m b c* ab æquatore 58020,

5) Primum gradum *a k* ejusdem meridiani, ſed a puncto ſeptentrionali *a* 56225.

6) Differentiam duorum graduum contiguorum ejusdem meridiani 31.

7) Cir-

7) Circumferentiam terræ per totum meridianum *abcda* 20563100,

8) Ambitum terræ ſub æquatore, i. e. magnitudinem circuli *bgde* 20454274 &

9) Gradum vnum ejusdem circuli 56817 hexapedis Pariſinis æqualem.

§. 682.

Pes Pariſinus eſt ad Rhenanum vt 144. ad 139. ergo 20000. pedes Rhenani erunt 19305. pedibus Pariſinis, vel 3217. hexapedis æquales. Cum igitur ordinarie 20000. pedes Rhenani dent magnitudinem milliarii Germanici, erunt quoque 3217. hexapedæ Pariſienſes ejusdem milliarii menſura. Ergo axis terræ major *ac* 2045, minor *bd* 2023, medius vero 2034, milliariis Germanicis æqualis eſt, & axis minor, quoad partem nonageſimam ſextam majoris, iſto majore minor eſt; adeoque terra parum a ſphæra differt.

§. 683.

NEWTON vero axin terræ a ſeptentrione verſus meridiem *ac* 39146000. & axin terræ ab oriente verſus occidentem *bd* 39317200. pedibus Pariſinis æqualem ponit. (*Acta Eruditor. Lipſ. anno 1727. menſe Febr. pag. 76.*)

Tabulæ XV. Fig. 77

§. 684.

§. 684.

Certior tamen eſt Gallorum quam NEWTONI menſura, iſta enim nititur experientia, a ſummis Mathematicis per plures annos inſtituta, & proprietate ellipſeos: (*Memoir. de l'Acad. Roy. des Sciences an. 1718.*) Hæc vero hypotheſi, quod terra ſit vel fuerit fluida, atque motu circulari; (NEWTONI *Philoſoph. natur. pag. 377. Edit. ſecund.*) de quibus coram plura.

§. 685.

Iſtud corpus totale, quod lunam adpellant,

1) poſt quasvis quatuor ſeptimanas, ſive 29. dies, per integrum diem nullibi in cœlo videtur, iſtudque tempus novilunium dicunt.

2) Die poſt novilunium luna, tenui falce ſplendida prædita, cujus convexa pars verſus ſolem eſt directa, ſolem occidentem proxime ſequi obſervatur; Inde

3) indies magis a ſole recedit verſus orientem, & ad ſtellas magis orientaliores accedit, vſque dum poſt 7. dies 90. gradus a ſole verſus orientem diſtet; Durante hoc regreſſu a ſole, falx ſemper fit latior, in ipſa quadratura vero luna eſt dimidiata, quam phaſin primam dicunt quadraturam.

4) Poſt

4) Poſt hæc per 7. ſequentes dies vlterius magis a ſole recedit, & ad ſtellas magis orientaliores accedit, creſcitque ſimul lumine, dum continuo magis gibboſa evadit.

5) Die 14. poſt novilunium plena adparet, & in oppoſitione eſt cum ſole;

6) Poſt plenilunium magis movetur verſus ſtellas orientaliores, fit rurſus gibboſa, ſed in parte orientali, (hæc enim verſus ſolem poſt novilunium eſt directa,) & ſolem orientem præcedit, magis enim ad partem occidentalem ſolis accedit; Sic continuo ejus pars lucida, & ſimul diſtantia a ſole, fiunt minores, vſque dum

7) ſeptimo poſt plenilunium die ſit denuo dimidiata, & ſimul 90. gradus a ſole verſus occidentem diſtet, quam phaſin vltimam quadraturam adpellant.

8) Poſt hæc rurſus fit falcata, in parte tamen orientali verſus ſolem directa, idque tanto magis, quo magis ſimul ad ſolem accedit, vſque dum, die 29. poſt prius novilunium, nullibi rurſus in cœlo videatur.

9) Quando falcata eſt luna, reliquus ejus diſcus ſimul quidem videtur, ſed debili albicante lumine gaudens, quod tamen tanto fortius eſt, quo minus luna a ſole diſtat, & lumen ſecundarium audit.

10) Ra-

10) Radii lunares neque per se, neque vitro caustico collecti, sensibilem calorem producunt.

11) Diameter adparens variat quidem ratione màgnitudinis, parum tamen, nec ordine adspectuum, (§. 666.) sed modo in plenilunio, modo circa quadraturas, modo circa novilunium, maxima adparet.

§. 686.

Luna nudo oculo visa semper quidem maculata est, magis tamen, quando per tubos consideratur. Tunc enim

1) quædam partes nigricant, quædam pallent, aliæ vero forti lumine gaudent.

2) Si lumen phaseos (§. 651.) terminatur in parte quadam nigricante, tunc terminus luminis est linea æquabilis;

3) In parte vero forti lumine gaudente terminus lucis semper est inæqualis, & serratus, immo

4) nonnunquam quædam partes lucidæ adparent circa extremitatem phaseos, quæ tamen a reliqua parte lucida totæ sunt separatæ, & in parte lunæ non lucida hærent.

5) Observantur quoque, crescente luna, in ipsis terminis phaseos lucidæ circuli plurimi nigri; horum circulorum diameter a parte orientali versus occidentalem

talem tanto magis ſucceſſive decreſcit, &, manente latitudine, nigredo ſimul pallidior fit, quo magis circuli in partem lunæ luminoſam, ob phaſin creſcentem, intrant, circa plenilunium & paullo ante, evaneſcit omnis horum circulorum nigredo, i. e. admodum lucidi fiunt circuli, dein vero, decreſcente lumine lunæ, a parte orientali verſus occidentalem denuo creſcit nigredo, & circuli ſucceſſive magis nigricantes evadunt, vſque dum, ſi circa iſtos terminus phaſeos lunæ haret, integri rurſus circuli perfecte nigri videantur.

6) Nullæ novæ maculæ hodie in luna obſervantur, quæ non priori quoque ſeculo viſæ fuiſſent, nec

7) earum, quæ videntur, termini mutantur, nec ipſæ ab oriente verſus occidentem moventur, ſed quælibet quam proxime manet in eodem loco: Quædam tamen

8) nonnunquam pallidiores adparent, quam alias per eundem tubum, ſub eadem altitudine, viſæ ſunt, obſervante HEVELIO.

9) In marginibus quoque, ſpeciatim orientali, videntur quædam maculæ, quæ poſt 14. dies abeunt verſus ejus extremitatem, & aliæ contra in margine occidentali, antea non viſæ, intrant in diſcum,

&

& visibiles fiunt, quæ post 14. dies rursus versus extremitatem abeunt, & ibi invisibiles fiunt, priores vero in margine orientali redeunt.

10) Similis abitus reditusque quarundam macularum lunæ, etiam in extremitate septentrionali & australi observatur. Optime hæcce descripta atque delineata in HEVELII Selenographia videri possunt.

§. 687.

Lunæ phases cum ordinate crescant, atque decrescant, pro diversa a sole distantia, & pars lucida versus solem semper sit directa, (§. 685.) luna

1) non potest non lumen habere a sole, & hinc, cum radios solares reflectat,

2) esse corpus opacum,

3) sphæricum, minimum in ea parte, quam nobis obvertit; Nullum enim corpus illuminatum phases exhibere potest, nisi sit sphæricum.

4) Est porro corpus heterogeneum, vti ex inæqualitate luminis reflexi patet, (§. 686. nro 1.) atque

5) asperum seu montosum, (§. 686. nro 3. 4.) non possunt enim in sphæra termini partis illuminatæ esse inæquales, nisi ipsa pars illuminata sit inæqualis; nec

Tabula XV. Fig. 78.

poteſt, ſi A eſt luna, *ſ d c* radius ſolis rectilineus lunam in *d* tangens, punctum *c* citius illuminari, quam ſpatium *d c*, niſi *c* ſit vltra reliquam ſuperficiem ſphæricam elevatum, id quod etiam in noſtra terra obſervator. Cacumina enim montium, atque turrium extremitates ſuperiores, citius ſemper a ſole oriente, vel diutius a ſole occidente, illuminantur, quam vallis inferior. Cum igitur corpora illuminata opaca vmbram in partem a ſole averſam projicere debeant, iſti circuli nigri, in quibus nigredo magnitudinem & locum mutat, (§. 686. nro 5.) quia habent omnes proprietates vmbræ, pro vmbris montium vallem includentium erunt habendi. Poſito enim, radium ſolis *b c e* montes *c* & *e* ſtringere, erit tota vallis *c m e* nigra. Si ſol altius adſcendat, ita, vt ejus radius ſit *f c m*, imminuta erit longitudo vmbræ, terminatur enim in *m*, & decrevit ab *e* verſus *m*, i. e. ab oriente verſus occidentem. Si radii ſolis ſint *g c* & *h e*, plane nulla vmbra adeſſe poteſt; quando vero radius ſolis eſt *k e m*, denuo creſcit vmbra ab *e* verſus *m*, i. e. ab oriente verſus occidentem, vſque dum, ſi radius ſolis ſit *l e c*, tota vallis rurſus omni careat lumine, hinc nigra adpareat. (§. 450.)

6) Cum, experientia teſte, termini luminis ſphæræ illuminatæ ibi ſint æquabiles, vbi ſuperficies eſt æquabilis, ſequitur, vt ſuperficies partium majorum nigricantium in luna ſit æquabilis, i. e. non aſpera, neque montoſa. (§. 686. n. 2.)

7) Habent igitur proprietates noſtræ aquæ, ſuperficiem nempe æqualem, & abſorbent radios, ergo merito pro aquis habentur. Nec obſtat, quod longo tempore nullæ mutationes macularum ſint obſervatæ, vti in aliis planetis, (§. 673. n. 4. §. 668. nro 4.) ceſſat enim cauſa mutationis, motus nempe rapidior, circa proprium centrum. (§. 705. n. 7.)

8) Luna, cum illuminetur a ſole, (n. 1.) & falcata ſit, ſi fere ſit in conjunctione, (§. 685. nro 2.) ſtabit tunc intra ſolem & terram, vti Mercurius (§. 654. nro 4. §. 656.) & Venus, (§. 660.) ſi ſunt falcati; ergo tunc

9) minus a terra diſtat, quam ſol, &, cum in oppoſitione non major adpareat, non magis diſtabit a terra, quam in conjunctione; Ergo

10) movetur circa terram tantum, non vero circa ſolem; Ergo

11) eſt ſatelles, (§. 630. 702. nro 4.) & eandem ſemper faciem terræ obvertit. (§. 686. nro 7.)

12) Ex hoc ejus motu circa terram, (nro 10.) & ejus illuminatione a sole, itemque ex eo, quod terra, tanquam corpus opacum, (§. 679. nro 7.) æque ac luna radios solis reflectat, & lunam, æque ac luna terram, illuminet, omnia, tam luminis primarii, quam secundarii, (§. 685. nro 9.) phænomena explicari possunt. Posito enim sole in s terra *in* ♈, & luna in *a*, erit novilunium, i. e. luna erit in conjunctione cum sole, in *b* erit falcata, in *c* dimidiata, in *d* gibbosa, in *e* plena, in *f* rursus gibbosa, in *g* denuo dimidiata, in *h* denique rursus falcata, & semper partem illuminatam soli obvertet.

Tabula XV. Fig. 79.

13) Sic patet quoque ex dictis, §o 467. lunam circa *b* & *h* constitutam in tali esse loco, ad quem maxima pars radiorum a superficie terræ illuminata reflectitur; Hinc, cum lunæ lumen, quo terram illuminat tempore plenilunii, sit satis magnum, (experientia teste) & terræ superficies sit circiter quaterdecies major superficie lunæ, (§. 688.) erit probabiliter luminis a terra ad lunam reflexi quantitas quaterdecies major eo lumine, quod nos a luna accipimus; hinc etiam rursus e terra videri posse haud mirandum.

14) Cum luna tempore plenilunii *sit in* oppositione cum sole, (§. 685. nro 5.) orie-

orietur ſole occidente, & occidet ſole oriente; Ergo tunc tota nocte illuminat terram; hinc probabile, lunam primario luminis, hinc animatorum cauſa, eſſe creatam, corpora enim non animata luminis vſum non habent.

§. 688.

In diſtantia lunæ a terra, ejusque magnitudine, tum veteres, tum recentiores conveniunt; Ponunt enim ejus diſtantiam minimam 54, mediam 59, maximam 66. ſemidiametris terreſtribus æqualem. Rationem diametri terræ ad diametrum lunæ exhibent circiter vt $3\frac{7}{10}$ ad 1, & ſuperficiei rationem vt 14. ad 1, corporum vero vt 55. ad 1.

§. 689.

Motus lunæ ab occaſu verſus ortum, qui revolutionis dicitur, fit in ellipſi quadam, (§. 685. nro 11.) in cujus altero foco hæret terra, verſus alterum vero luna conſtanter & exacte eandem dirigit faciem, vnde alternans quarundam macularum reditus in parte orientali & occidentali explicari poteſt. (§. 686. nro 9.) Quodſi enim ♁ eſt terra, GHKDA ellipſis, in qua luna movetur, *f* focus iſte ellipſeos, verſus quem luna eandem ſemper faciem dirigit, *b* pars lunæ orientalis, *c* pars lunæ occidentalis, *b e c* *Tabula XV. Fig. 80.*

hemiſphærium iſtud, quod ſemper verſus focum *f* directum eſt; Tunc, poſita luna in G, terminus ejusdem orientalis ex terra viſus eſt punctum *b*, & occidentalis *c*; Moveatur luna a G verſus H, & terminus orientalis *b* ex terra haud vlterius videri poterit, contra vero puncta quædam, poſt terminum occidentalem *e* poſita, antea inviſibilia, jam lunæ ex terra ſpectatæ dabunt terminum occidentalem. Quando ad K pervenit luna, eosdem terræ rurſus exhibet terminos, quos in G conſtituta exhibebat. Dum vero vlterius verſus D & A movetur, pars occidentalis *c* ſucceſſive in iſtud defertur hemiſphærium, quod ex terra videri nequit, & ſic oculis ſpectatoris ſeſe ſubducit. Contra vero pars orientalis *b* non ſolum ſucceſſive redit in hemiſphærium ex terra videndum, ſed & aliæ ſuperficiei orientalis partes, poſt *b* ſitæ, & toto iſto tempore, quo luna movetur a G per H, ad K, inviſibiles, videndas ſeſe exhibent.

§. 690.

Hanc orbitam (§. 689.) motu revolutionis luna ſecundum de la HIRE tempore 27. dierum, 7. horarum, & 43. minutorum abſolvit: Ab vna vero conjunctione cum ſole ad alteram, i. e. ab vno novi-

novilunio vsque ad alterum sunt 29. dies, & 7. circiter horæ.

§. 691.

Si spectator ponatur in sole, is non solum videbit, lunam ferri circa terram, eodem modo, vti nos videmus satellites Jovis moveri circa Jovem, (§. 670. n. 9.) sed & lunæ tribuet motum vertiginis, i.e. motum rotationis circa proprium centrum, eodem tempore, quo motus revolutionis, (§. 690.) absolvendum. Eodem enim temporis intervallo, quo circa terram movetur, omnes suæ superficiei partes luna successive soli obvertit.

§. 692.

Hic tamen vertiginis lunæ motus (§. 691.) non fit secundum eandem directionem, secundum quam fit motus revolutionis, tametsi sibi ipsi semper sit parallelus, vti ex maculis lunæ, quæ alternatim in margine lunæ boreali & australi videntur, & non videntur, (§. 686. nro 10.) concludere debemus. Sit enim I terra, EFGH orbita revolutionis lunæ, KFLH circulus quidam, cui motus vertiginis lunæ fit parallelus; fit porro luna in E, *o r* linea ista, secundum cujus directionem, parallelam cum circulo KFLH, fit motus vertiginis, *b a* axis, circa quem fit motus vertiginis, speciatim *b* *Tabulæ XV. Fig. 81.*

polus borealis, *a* auſtralis. Ex terra ducatur linea ad centrum lunæ, & ad hanc alia perpendicularis *c d*, hæc determinabit hemiſphærium lunæ, quod e terra videri poteſt; ſic patebit, luna in E hærente, videri e terra non ſolum polum borealem *b*, ſed & quasdam maculas poſt polum borealem inter *c* & *b* ſitas; Contra vero polum auſtralem, & quasdam maculas ante eum inter *a* & *d* ſitas, non videri. Perveniat luna ad punctum F ſuæ orbitæ, ibi coincidit linea ex terra T ducta cum linea *o r*, hinc & linea *c d*, quæ determinat hemiſphærium ex terra videndum, cum axi *b a*. Ergo vterque polus lunæ ex terra videtur, hinc jam iſtæ lunæ maculæ, quæ antea, cum luna eſſet in puncto E ſuæ orbitæ, in ſpatio boreali *b c* videbantur, abiere; Contra vero aliæ, in ſpatio auſtrali *a d* ſitæ, antea inviſibiles, jam videntur. Eadem facies lunæ ex terra videtur, ſi luna in puncto H ſuæ orbitæ hæret; Quando vero movetur circa punctum G ſuæ orbitæ, non ſolum totus polus borealis *b*, ſed & pars ſuperficiei *b c*, ante polum poſita, & in E atque F ex terra viſibilis jam oculis ſpectatoris ſeſe ſubduxit; Contra vero alia *a d*, poſt polum auſtralem ſita, antea inviſibilis, vna cum polo auſtrali *a* videtur.

§. 693.

§. 693.

Cum luna ſit corpus opacum a ſole illuminatum, (§. 687. nro 1. 2.)

1) Habebit vmbram in plaga ſoli e diametro oppoſita.

2) Hæc vmbra interdum longior eſt diſtantia lunæ a terra, vti ex ſemidiametro ſolis = $48\frac{1}{2}$, (§. 641.) ſemidiametro lunæ = $\frac{5}{37}$, (§. 688.) & diſtantia ſolis a terra = 20416. ſemidiametris terreſtribus, (§. 701. nro 6.) ſequenti illatione reperiri poteſt: vt $48\frac{1}{2}$ ad $\frac{5}{37}$, ſic 20416. ad longitudinem vmbræ $56\frac{1}{3}$ ſemidiametrorum terreſtrium. Cum igitur diſtantia lunæ a terra minima ſit tantum 54. ſemidiametris terreſtribus æqualis, (§. 688.) interdum

3) hæc vmbra tanget terram, quando luna ſtat in tali loco, per quem ex terra ad ſolem linea poteſt duci recta; id quod nonnunquam fit tempore novilunii.

4) Nunquam tamen hæc vmbra totam teget terram; luna enim minor eſt terra atque ſole; hinc & ejus vmbra erit quoad latitudinem ſemper minor diametro terræ, idque tanto magis, quo magis vmbra a luna ſecedit. Hinc, cum vix extremitas vmbræ terram contingat, exiguam ſuperficiei terreſtris partem teget.

5) Cum luna moveatur ab occaſu verſus ortum, vmbra quoque ejusdem in parte quadam occidentali prius contingit terram, & dein ſucceſſive verſus orientem defertur, ita, vt, ſi *m d e f* ſint loca, in quibus luna hæret, quousque hæret in *m*, ejus vmbra terram non tangat; in *d* vero conſtituta vmbram projiciat in partem terræ occidentalem *a*; ad *e* quando pervenit, vmbra in medio terræ *c* hæreat, & tandem, poſita luna in *f*, vmbra terram in extremitate ſtringat orientali *b*.

Tabula XVI. Fig. 82.

6) Eadem luna habebit quoque penumbram in plaga a ſole averſa, i. e. tale ſpatium, ad quod non niſi pars tantum ſolis radios ſuos dimittere valet; Tale eſt ſpatium *n m r*, atque *r m o*, quod tanquam conus truncatus ſeſe ſiſtit, & determinatur a radiis, qui ab extremitatibus ſolis verſus oppoſitas lunæ extremitates tendunt.

7) Sic quoque ex ipſa figura patet, penumbram lunæ *n m r* citius tangere terram, quam veram vmbram, itemque penumbram *r m o* adhuc hærere in ſuperficie terræ, quando vera vmbra *m r* terram jam dum reliquit.

§. 694.

§. 694.

Isti homines, qui stant in vera vmbra lunæ, solem plane non videre possunt, & eclipsin solarem totalem videre dicuntur.

§. 695.

Isti homines, qui stant in penumbra lunæ, partem tantum solis vident, (§. 693. n. 6.) eamque tanto minorem, quo propiores sunt vmbræ veræ, & eclipsin solarem partialem videre dicuntur.

§. 696.

Phænomena igitur eclipsium solarium sunt sequentia:

1) Nulla potest fieri, nisi die novilunii. (§. 687. nro 12.)

2) Nulla potest videri, nisi interdiu.

3) Nulla potest esse vniversalis, i. e. talis, vt in toto terræ hæmisphærio videatur. (§. 693. nro 4.)

4) Non omnes homines, qui eclipsin vident, eandem eodem temporis momento vident; sed occidentaliores citius initium atque finem ejusdem percipiunt, quam orientaliores. (§. 693. nro 5.)

5) Eadem eclipsis non ab omnibus terræ incolis, qui eandem vident, æquali modo

modo videtur : Quidam enim vel partialem tantum magis vel minus magnam obſervant, (§. 695.) non enim omnes ſuperficiei terreſtris partes, quas penumbra magna tegit, minor vmbra vera obſcurare poteſt; quidam vero tam partialem, quam totalem vident eclipſin.

6) Omnis tamen eclipſis ſolaris prius erit partialis, antequam fit totalis, & poſt totalem obſcurationem partialis rurſus evadit, antequam finitur. Penumbra enim, cum vbivis cingat vmbram, (§. 693. nro 6.) quemvis terræ locum citius attingit, & tardius deſerit, quam vmbra.

7) Cum luna tempore eclipſeos, quippe tempore novilunii, haud videatur, (§. 685. nro 1.) partem enim non illuminatam nigricantem terræ obvertit, (§. 687. nro 12.) & tamen ſolem tegendo eclipſin producat, (§. 694. 695.) pars ſolis tecta nigricans, & circulari linea terminata, adparebit.

8) Cum luna moveatur ab occidente verſus orientem, partem ſolis occidentalem prius teget, quam orientalem, i. e. initium eclipſeos ſolaris ſemper fieri debet in parte ſolis occidentali.

9) Cum, experientia teſte, luna modo paullo major, modo æqualis, modo paullo minor adpareat ſolis diſco; luna quoque interdum non ſolum ſolis diſcum,

ſed

ſed paullo majus ſpatium teget, hinc dabit eclipſin totalem cum mora aliquali; interdum vero vix ipſum ſolis diſcum adparenter tegere valebit, hinc eclipſin totalem ſine mora; interdum vero ne integrum quidem ſolis diſcum, ſed paullo minus tantum ſpatium, tegere poterit, hinc dabit eclipſin centralem quidem, non vero totalem, ſed annularem.

§. 697.

In omni eclipſi totali annulus lucidus circa lunam adparet, cujus margo interior lunæ proximus denſior & clarior, exterior vero debilior & rarior videtur, nec in omnibus ſuis punctis ejusdem eſt vivacitatis, tametſi iſta puncta, inæqualiter lucida, æqualiter a luna diſtant. In eclipſi totali anno 1715. die 3. Maji, ab HALLEIO, atque Equite LOVVILLE, præter dictum annulum lucidum, ſequentia Londini annotata ſunt phænomena:

1) Ea pars ſolis, quæ lunæ marginem orientalem proxime contingebat, debiliore gaudebat lumine, quam reliquæ ſolis partes magis a luna remotæ.

2) Cum jam partes viginti tres vigeſimæ quartæ diametri ſolis a luna tectæ eſſent, & diſcus ſolis cornu tenue repræſentaret, iſta pars hujus cornu, quæ polum

lunæ

lunæ meridionalem tangebat, ſeſe a reliquo ſolis diſco ſeparabat.

3) Durante eclipſi totali, in diſci lunæ parte orientali aliquot ſplendores momentanei, tenues quidem, aſt longi, viſi ſunt, qui eodem momento durationis longiores evadebant, non vero in linea recta, ſed diverſimode flexa, ita, vt noſtro fulmini (§. 559.) commode comparari potuerint.

4) Totus margo lunæ occidentalis, quamdiu in diſco ſolis videbatur, circulo rubro vivido cinctus erat, ſive hic margo in centrum, ſive in limbum tubi poneretur. (*Mem. de l' Acad. Roy. des Sciences an. 1715. p. 119. ad 130.*)

5) Nec hoc ſilentio prætereundum, CASSINVM interdum obſervaſſe, Saturnum atque Jovem, quando a luna tegebantur, in margine lunæ oblongam figuram acquiſiviſſe, tam in parte illuminata, quam non illuminata lunæ; tametſi in ſimilibus eclipſibus ſæpius nullam mutationem ſenſerit. (*Mem. de l' Academie Roy. des Sciences an. 1706. p. 327.*)

§. 698.

Annulus lucidus circa lunam vel ſolus atmoſphæram dari circa lunam demonſtrat. (§. 584.) Confirmatur tamen hæc

hæc atmoſphæra per phænomena dicta, (§. 697. nro 2. 4. 5.) ſine enim radiorum circa lunam refractione fieri nequeunt; Ergo, ut corpus quoddam refringens, i. e. pellucidum, & reliquo fluido cœleſti denſius, vel ſpecifice gravius, circa lunam hæreat, neceſſe eſt. Eſſe vero hocce refringens corpus ſimul fluidum, ex omnibus phænomenis §o 697. adductis patet. Omnes enim partim diverſam iſtius corporis refringentis denſitatem in diverſis locis, eodem tamen tempore, (nro 1. 2. 4.) partim diverſam ejusdem conditionem diverſo tempore (nro 5.) loquuntur, quorum vltimum ſolido corpore tribui commode haud poteſt, partim vero manifeſte fluiditatem involvunt, (nro 3.) ſi ſplendores iſtos fulmina fuiſſe credimus. Sic quoque diverſus ſplendor ejusdem maculæ diverſo tempore viſæ, (§. 686. nro 8.) mutationem, hinc fluiditatem, corporis lunam ambientis, oſtendit.

§. 699.

Cum terra major ſit luna, (§. 688.) erit ejus umbra (§. 679. nro 7.) longior umbra lunæ; Ergo longior diſtantia lunæ a terra; (§. 693. nro 2.) hinc, quando luna tempore plenilunii in tali ſuæ orbitæ ſtat puncto, ex quo per terram

ad

ad ſolem linea poteſt duci recta, erit in umbra terræ; adeoque, cum lumen habeat a ſole, (§. 687. nro 1. 2.) non amplius erit illuminata, ſed nigricabit. Hanc lunæ obſcurationem eclipſin lunæ dicunt.

§. 700.

Phænomena ergo eclipſeos lunæ ſequentia erunt:

1) Cum vmbra terræ vbivis ſit cincta penumbra, vti lunæ umbra, (§. 693. nro 6.) luna non poteſt intrare vmbram terræ *b x a*, niſi prius permeet in *g* penumbram *v b x*; Nec poteſt prodire ex vmbra vera, niſi rurſus tranſeat per penumbram *x a y* in *l*: Hinc ante initium eclipſeos & poſt finem ejusdem pallet.

Tabula XVI. Fig. 82.

2) Cum luna moveatur ab occidente verſus orientem, (§. 689.) pars ejusdem orientalis citius intrabit vmbram, quam occidentalis; contra vero hæc tardius deſeret vmbram, quam orientalis. Hinc omne initium eclipſeos lunaris in lunæ parte orientali, finis in occidentali fieri debet.

3) Cum terminus vmbræ terræ ſit circularis, vti peripheria terræ, etiam pars lunæ, hærens in vmbra, circulari linea terminata erit.

4) Cum

4) Cum pars lunæ in vmbra terræ hærens revera a ſole non illuminetur, ſine lumine tamen nihil videri queat, ſequitur, vt omnes ſpectatores, eodem tempore, in eadem lunæ parte, & ſub eadem magnitudine, eclipſin videant.

5) Sit *lm* orbita lunæ, *ab* via, in qua movetur vmbra terræ, non enim coincidunt hæ viæ, (§. 702. n. 4. §. 679. n. 7.) & tranſibit luna vel tantum per marginem vmbræ inferiorem, vt in *c*, vnde lunæ pars ſuperior obſcuratur, vel per medium vmbræ, vt in *d*, *e* & *f*, & erit tota luna per 2 fere horas inviſibilis, (major enim longe, vi calculi aſtronomici, eſt diameter vmbræ terræ, quam diameter lunæ;) vel per marginem vmbræ ſuperiorem, vti in *g*, vnde pars lunæ inferior eclipſin patitur. *Tabula XVI. Fig. 83.*

6) Cum terra gaudeat atmoſphæra, (§. 473.) radii ſolis in eadem refringentur, & inflectentur ita, vt vmbram terræ intrent. (§. 587.)

7) Diverſi tamen radii in diverſis terræ locis refringuntur, prout vapores in iſtis locis, vbi refractio fit, variant; Hinc in quibusdam locis, v. g. in *a* radii rubicundi, in aliis, v. g. in *b* lutei, in aliis alii frangentur, & vmbram terræ intrabunt. *Tabula XVI. Fig. 84.*

8) Luna ergo in *c* conſtituta, tametſi hæreat in vmbra, nihilominus videri pot-

eſt, non luminoſa quidem, ſed colorata, ſpeciatim in *c* lutea, in *d* vero rubra, in ſpatio vero intermedio nigricat; Ergo

9) durante eclipſi totali, ſi colorata evadit luna, rariſſime, ſi vnquam, eosdem ſervabit colores.

§. 701.

Terra igitur coincidit cum reliquis planetis

1) ratione figuræ; ſunt enim omnes corpora ſphærica vel ſphæroidica, hoc eſt, ad ſphæram proxime accedentia. (§. 683. 681. 654. n. 3. §. 660. 668. n. 6. §. 673. n. 6. §. 676. nro 14. §. 687. nro 3.)

2) Ratione compoſitionis; ſunt enim corpora heterogenea ex ſolidis & fluidis compoſita. (§. 660. nro 4. §. 668. nro 3. 4. §. 673. nro 4. §. 676. nro 10. §. 687. nro 7. §. 679. nro 8.)

3) Ratione luminis & opacitatis; omnes enim ſunt corpora opaca, & illuminantur a ſole. (§. 654. nro 1. 2. §. 660. 668. nro 1. 2. §. 673. nro 1. 2. §. 676. n. 8. §. 679. nro 7. §. 687. nro 1.)

4) Ratione ſuperficiei; ſunt enim corpora aſpera montoſa. (§. 660. nro 2. §. 687. nro 5. §. 679. nro 8.)

5) Ratione magnitudinis; major enim

eſt

est terra, quam Mercurius, Venus & Mars, (§. 658. 661. 669.) minor vero, quam Jupiter & Saturnus. (§. 674. 677.)

6) Ratione loci; magis enim distat terra a sole, quam Mercurius atque Venus, (§. 658. 661.) minus vero, quam Mars, Jupiter atque Saturnus, (§. 668. nro. 7. 9. §. 673. n. 7. §. 676. n. 11.) & ejus distantia a sole ponitur a WHISTONO 20416. semidiametris terrestribus æqualis.

7) Gaudet satellite, luna nempe, (§. 687. nro 11.) vti Jupiter atque Saturnus. (§. 670. nro 8. §. 675. nro 12.) Cum igitur in primariis proprietatibus coincidat terra cum planetis, quid obstat, quo minus eandem pro planeta habeamus primario; (§. 627. 629.) i. e. quo minus eidem tribuamus motum revolutionis circa solem, atque vertiginis circa proprium centrum.

§. 702.

Posito igitur, *Tabula XVI. Fig. 85.*

1) solem esse in vel circa centrum nostri systematis S:

2) Mercurium moveri in orbita proxima circa solem, ab occasu versus ortum, tempore 88 dierum: (§. 658.)

3) Venerem moveri in secunda orbita circa solem, ab occasu versus ortum, (§. 660.

nro 1.) tempore 224. dierum, (§. 661.) itemque circa proprium centrum, ſecundum eandem fere directionem, tempore 23. horarum: (§. 660. nro. 3.)

4) Terram moveri motu revolutionis in tertia orbita, quæ ecliptica dicitur, cum qua omnium reliquorum planetarum orbitæ fere coincidunt, & angulum paucorum tantum graduum includunt, circa ſolem, ab occaſu verſus ortum, tempore 365. dierum, 5. horarum, 48. min. prim. 49. minut. ſecund. i. e. vnius anni, & inſuper tempore 24. horarum motu vertiginis, i. e. circa proprium centrum, non tamen ſecundum eandem directionem, ſecundum quam fit motus revolutionis, ſed hujus directionem, quæ æquatori parallela dicitur, cum iſtius directione angulum includere 23. graduum, 28. minut. prim. 24. min. ſecund. (*Hiſtoire de l' Acad. Roy. des Sciences an. 1716. p. 59.*)

5) Lunam moveri circa terram motu revolutionis, ab occaſu verſus ortum, tempore 27. dierum, 7. horarum, (§. 690.) & vna cum terra circa ſolem tempore vnius anni, itemque motu vertiginis circa proprium centrum, eodem quidem tempore, non vero ſecundum eandem directionem, cum motu revolutionis: (§. 601. 692.)

6) Mar-

6) Martem moveri motu revolutionis in quarta orbita circa ſolem, ab occaſu verſus ortum, tempore 686. dierum, 23. horarum, & 3. minutorum, (§. 667. n. 7.) inſuper vero motu vertiginis, itidem ab occaſu verſus ortum, tempore 24. horarum, 40. minutorum: (§. 668. nro 5.)

7) Jovem moveri in quinta orbita motu revolutionis circa ſolem, ab occaſu verſus ortum, tempore 11. annorum, 317. dierum, 14. horarum, & 59. minutorum, (§. 670. nro 21.) & inſuper motu vertiginis circa proprium centrum intra 9. horas & 56. minuta: (§. 673. nro 5)

8) Circa Jovem moveri quatuor ſatellites, ab occaſu verſus ortum, temporibus datis: (§. 672. nro 5.)

9) Saturnum moveri in ſexta orbita circa ſolem motu revolutionis tempore 29. annorum, 174. dierum, 4. horarum, & 55. minutorum, (§ 675. nro 22.) & circa Saturnum, præter annulum, (§. 704. nro 6. ι) quinque ſatellites, temporibus datis: (§. 675. nro 18.)

10) In inſigni a Saturno diſtantia (§. 767.) dari innumeras ſtellas, quæ eundem ſemper inter ſe ſitum ſervant, & in ſidera dividuntur; ſpeciatim vero ſtellas iſtas, ad quas orbita terræ, mente a ſole ad ſtellas vſque extenſa, pertingit,

in 12. dividi ſidera, iisque peculiaria nomina imponi; hanc diviſionem in 12. partes, vna cum nominibus ſiderum, ab Aſtronomis ad eclipticam dicto modo continuatam transferri, & duodecimam ecliptice partem ſignum cœleſte adpellari; cujus nomina ſunt aries ♈, taurus ♉, gemini ♊, cancer ♋, leo ♌, virgo ♍, libra ♎, ſcorpio ♏, ſagittarius ♐, capricornus ♑, aquarius ♒, piſces ♓: Patebit noſtrum ſyſtema planetarium, (§. 632.) ex quo ſequentia partim fluunt, partim reſolvi poſſunt, phænomena.

§. 703.

Dum tota terra volvitur tam circa ſolem, quam circa proprium centrum, omnes ejus ſuperficiei partes cum ſpectatore quieto eundem ſemper ſervabunt ordinem; Hinc ſpectator nec ſe, nec terram moveri credet, ſed omnem motum, quem obſervat, iſtis ipſis corporibus tribuet, quæ reſpectu ſpectatoris locum mutant, æque ac iſte, qui curru vel navi vehitur, ſi æquabilis eſt motus, arboribus & aliis objectis immobilibus motum tribuit, quem ſibi tribuere debebat.

§. 704.

§. 704.

Ex motu igitur terræ revolutionis (§. 702. nro. 4.) ſequitur

1) vt ſpectator ſoli tribuat motum revolutionis, ab occaſu verſus ortum, in ecliptica, anni tempore finiendum; poſita enim terra in eo loco, vbi picta eſt, ſpectator credet, ſolem ſtare in ariete; moveatur terra verſus punctum *a*, & tribuet ſpectator ſoli motum ab ariete verſus taurum. Moveatur porro terra ab *a* verſus *b*, & tribuet ſpectator ſoli motum a tauro in geminos, (§. 703.) & ſic porro. Redeunte vero terra ad primum locum, videbit quoque ſolem rurſus in ariete. *Tabula XVI. Fig. 85.*

2) Vt Mercurius ſit ſtationarius, ſi videatur e terra a latere ſolis, & retrogradus, ſi moveatur inter terram atque ſolem. (§. 647.) Sit enim α) S ſol, β) circulus proximus circa ſolem orbita Mercurii, γ) ducatur novus circulus ex ſole tanquam centro, cujus ſemidiameter ſit ad ſemidiametrum orbitæ Mercurii vt diſtantia terræ (§. 701. nro 6.) ad diſtantiam Mercurii a ſole, (§. 658.) i. e. vt 20416. ad 8065, ſive vt $2\frac{1}{2}$. ad 1, qui repræſentet orbitam terræ. δ) Ex eodem ſole, tanquam ex centro, ducatur in paullo remotiori diſtantia arcus *a b*, qui ex- *Tabula XVII. Fig. 86.*

tremitatem cœli repræſentet. ε) Cum Mercurius ſuum circulum abſolvat tempore 88. dierum, (§. 658.) terra vero intra 365. dies, (§. 702. nro 4.) & 88. ſit circiter pars quarta numeri 365, terra quoque non niſi quartam ſuæ orbitæ partem, i. e. arcum *c d* percurret eo tempore, quo Mercurius integrum ſuum circulum abſolvit. ζ) Poſito igitur motu terræ, & Mercurii, æquabili, & diviſis tum arcu *d c*, tum orbita Mercurii in 12. partes æquales, eodem tempore terra duodecimam partem arcus *c d* percurret, quo Mercurius duodecimam ſuæ orbitæ partem abſolvit. η) Poſito igitur Mercurio in puncto 1. ſuæ orbitæ, & terra in puncto 1. arcus *c d*, ſpectator e terra videbit Mercurium in puncto 1. arcus *a b*: ſic terra in 2. conſtituta videt Mercurium, hærentem in puncto 2. ſuæ orbitæ, in puncto 2. arcus *a b*: ſic quoque Mercurius, hærens in puncto 3. ſuæ orbitæ, videtur e terra, in puncto 3. arcus *c d* poſita, in puncto 3. arcus *a b*. Hucusque igitur Mercurii motus talis videtur, qualis eſt, nempe directus ab ortu verſus occaſum; inter 3. vel 4. vero terra conſtituta, Mercurius, dum movetur a 3. verſus 4, paullulum ſtare videbitur: Dum terra atque Mercurius moventur a 4. verſus 7, Mercurius retrocedere videtur in arcu *a b*,

move-

movetur enim ab occidente versus orientem, vsque dum circa 7. rursus stationarius adpareat; post hæc vero, dum moventur a 7. versus 12, Mercurii motus etiam in arcu *a b* directus, i. e. tendens ab occidente versus orientem, adparet.

3) Vt eodem modo Venus modo stationaria, modo directa, modo retrograda videatur, (§. 659. nro 3.) si magnitudines, arcus *c d*, atque semidiametrorum orbitarum, decenter mutantur. (§. 661. 701. nro 6. §. 702. nro 4.)

4) Vt Jupiter post quosvis 13. menses sit in oppositione cum sole, & eodem tempore retrogradus, paullo ante & paullo post vero stationarius: (§. 670. n. 20.) Posito enim α) sole in S, β) circulum circa solem esse orbitam terræ, γ) semidiametrum hujus circuli esse ad semidiametrum arcus *a b* vt 20416 ad 106868, i. e. vt 1. ad $5\frac{1}{5}$, hinc *a b* esse partem orbitæ Jovis: Resecetur δ) ab isto arcu pars 1. 12, quæ sit duodecima pars orbitæ Jovis, & absolvet terra, eodem tempore, totam suam orbitam, quo Jupiter suæ orbitæ partem duodecimam, i. e. arcum 1. 12, percurrit. (§ 670. nro 21. §. 702. nro 4.) ε) Dividatur tam orbita terræ, quam pars 1. 12, arcus *a b*, in 12. partes æquales, & Jupiter, eodem tem- *Tabulæ XVII. Fig. 87.*

pore, nempe intra menſem, abſolvet partem duodecimam arcus 1. 12, quo terra partem duodecimam ſuæ orbitæ. ζ) Poſitis igitur terra in puncto 1. ſuæ orbitæ, & Jove in puncto 1. arcus *ab* circa *b*, videbit ſpectator Jovem in puncto 1. arcus circa ſtellas ducti *dc*; moveatur vterque planeta ab 1. verſus 2, ab ortu verſus occaſum, & talis quoque erit ejus directio in arcu *dc*, i. e. Jupiter eſt directus. (§. 643.) η) A 2. dum terra movetur verſus *f*, & Jupiter a 2. verſus *k*, toto fere iſto tempore Jupiter ſtare videtur: ϑ) Jupiter & terra ſi perveniant ad punctum 3. orbitarum, erit Jupiter non ſolum in oppoſitione cum ſole, ſed & retrogradus; Punctum enim 3. in arcu *dc* magis verſus *d* ſive occidentem ſitum eſt, quam punctum 2, in quo videbatur menſe præcedenti. (§. 644.) ι) Eodem modo Jupiter adhuc eſt in oppoſitione cum ſole & retrogradus, dum ipſe, æque ac terra, movetur in ſua orbita a 3 verſus 4, atque a 4 verſus 5. κ) Circa punctum 5. ſi ſtent Jupiter atque terra, Jupiter eſt ſtationarius; ergo paullo ante, & paullo poſt, oppoſitionem cum ſole, ſtationarius eſt Jupiter, (§. 670. n. 20.) toto vero reliquo tempore, dum movetur terra a puncto 5 vſque ad punctum 3, directus eſt Jupiter. Ergo, cum terra

ſtante

ſtante in puncto 2, Jupiter prima vice eſſet ſtationarius, (nro 4. ϑ.) &, vsque dum terra redit ad idem punctum 2, annus abeat, (§. 702. n. 4.) ſpatium vero a puncto 2 ad 3 intra menſem demum percurrat, (n. 4. ε) poſt quosvis 13. menſes Jupiter fit denuo ſtationarius, atque retrogradus, ſolique opponitur. (§. 670. nro 20.)

5) Eodem plane modo, mutatis rationibus, tam temporum periodicorum, (§. 667. n. 7. §. 675. n. 22. §. 702. nro 4.) quam ſemidiametrorum orbitarum, (§. 669. 677. 701. n. 6.) omnes conditiones ſtationis, retrogradationis & directionis Martis, (§. 667. n. 6.) atque Saturni, (§. 675. n. 19.) ex ſyſtemate deduci poſſunt.

6) Ex eodem motu revolutionis terræ phænomena quoque annuli Saturni (§. 675.) ſequuntur: Sit enim α) S ſol, β) circulus proximus circa ſolem orbita terræ in 12. ſigna (§. 702. n. 10.) diviſa. γ) Ex ſole per principium ſigni virginis ducatur linea, quæ ſit ad ſemidiametrum orbitæ terræ vt 195841. (§. 677.) ad 20416. (§. 701. n. 6.) ſive vt $9\frac{3}{5}$. ad 1, & erit arcus *ab*, dicta linea, tanquam ſemidiametro, ductus, pars orbitæ Saturni. δ) Ducatur ex ſole per principium libræ linea quædam, & notetur punctum ♎, in quo hæc

Tabulæ XVII. Fig. 88.

hæc linea continuata arcum *a b* ſecaret. *c*) Dividatur arcus ♍♎ in 30 partes æquales, & ponatur Saturnus in gradum 17 virginis, ita, vt planum annuli ejusdem continuatum incidat in punctum 1, ſive in gradum 21 arietis, orbitæ terræ, & ſpectatori, in iſto puncto hærenti, (§. 675, n. 3.) nulla pars annuli, niſi margo ejusdem tenuis, quem vero non percipit, eſt oppoſita; Ergo Saturnus ſine anſis adparet. Cum in hoc ſitu, vti ſemper, iſta ſuperficies annuli, ad quam a ſole linea poteſt duci recta, i. e. verſus *b* directa, ſit illuminata, terra vero, dum movetur in ſignis tauri, geminorum, cancri, & ex parte leonis, oppoſitam non illuminatam verſus *a* directam ſuperficiem annuli videat, e terra toto iſto tempore annulus non videtur, ſed potius ejus vmbra in ſuperficie Saturni, cujus latitudinem auget ipſa ſuperficies annuli opaci nigricans, quatenus partem diſci Saturni tegit. Creſcit igitur latitudo hujus zonæ nigræ ex annulo ejusque vmbra compoſitæ, quousque terra movetur ex ariete ad cancrum; quotidie enim e terra iſto tempore ſuperficies opaca annuli magis directe conſideratur: (§. 427.) Contra vero, dum terra movetur e cancro in leonem, non ſolum ſuperficies annuli opaca magis oblique conſideratur, ſed &, quia Saturnus ſimul ſucceſſive magis mo-

vetur

vetur versus *b*, ita, vt annuli planum continuatum ipsum solem stringat, vera annuli vmbra fit minus lata, hinc ex vtraque causa zonæ quoque nigræ latitudo decrescit. ζ) Quando Saturnus in vigesimo virginis hæret gradu, tunc planum continuatum annuli ejusdem solem respectu terræ transscendit, hinc annuli superficies versus *a* directa jam a sole illuminatur, quia vero radii solis annulum fere stringunt tantum, debile erit lumen; Ergo, cum terra eodem tempore in puncto 2 suæ orbitæ, vel gradu 22 leonis, hæreat, (§. 675. n. 3.) hinc elevata sit supra planum annuli illuminatum, videbit annulum apertum quidem, debili tamen luce præditum. η) Quia terra celerius movetur, quam Saturnus, perveniet ad tertium gradum libræ, sive punctum 3 suæ orbitæ, quando Saturnus hæret in gradu 22 virginis; Hinc flat in ipso plano continuato annuli, ergo denuo non videt annulum: Vmbram tamen ejusdem in hemisphærium Saturni versus *b* directum, projectam percipit, cui optice jungitur superficies opaca annuli versus punctum *b* directa. Ergo latitudo zonæ nigræ crescit, quousque terra movetur a signo libræ in signum scorpionis; contra vero decrescit, dum movetur a signo scorpionis ad gradum 20 capricorni, ex datis rationibus. (nro 6. 8.) ϑ) Ad punctum 4 suæ

orbitæ,

orbitæ, ſive 20 gradum capricorni, terra quando pervenit, quia Saturnus interim in 26 virginis gradum translatus eſt, planum Saturni continuatum per terram tranſit, & e terra ſuperficies annuli illuminata, verſus *a* directa, videri poteſt; quia tamen oblique admodum conſpicitur, latitudo quoque annuli vix ſenſibilis eſſe poteſt, tametſi fortiori gaudeat lumine, quam cum Saturnus eſſet in 21 ſuæ orbitæ gradu; magis enim obliquæ radii in hoc gradu incidebant, quam in iſto. *c*) Phænomena §. 675. n. 4. adducta probabile quoque reddunt, moveri annulum circa Saturnum.

§. 705.

Ex motu terræ vertiginis circa proprium centrum, cum æquatore parallelo, (§. 702. n. 4.) ab occaſu verſus ortum, ſequuntur

1) contrarius omnium ſtellarum motus adparens cum æquatore quidem parallelus, aſt ab ortu verſus occaſum, intra 24 horas abſolvendus, vi cujus oriri & occidere ſtellæ dicuntur: (§. 679. n. 1. 3. 5.) ſive enim horizon moveatur verſus ſtellas, ſive ſtellæ verſus horizontem, idem erit effectus, nempe occaſus ſtellarum; &, ſive ſtellæ recedant ab horizonte, ſive horizon recedat a ſtellis, ex vtroque

que ſequitur ortus ſtellarum; itemque, cum in omnibus terræ punctis, excepto polo & æquatore, æquator cum horizonte angulum includat acutum, erit in omnibus terræ locis, exceptis dictis, adſcenſus & deſcenſus ſtellarum obliquus. Immo, cum terræ motus ſit æquabilis, æqualia quoque erunt tempora, quo horizon ortivus a ſtellis recedit, & quo horizon occiduus ad ſtellas accedit, i. e. tempus motus ab ortu ad meridiem eſt æquale tempori motus a meridie ad occaſum. (§. 679. n. 4.)

2) Cum planetæ poſt 24 horas non amplius ſint in iisdem ſuarum orbitarum punctis, etiam planetæ ad idem punctum, hoc motu adparente ab ortu verſus occaſum, redire nequeunt; Ergo non circulos, ſed helices, deſcribere videntur, tam in eodem planeta, diverſis temporibus, quam in diverſis planetis, eodem tempore, diverſas, prout diſtantia planetarum a terra variat, & tamen æquali fere tempore abſolvuntur, ab vnica enim rotatione terræ phyſica dependet motus planetarum omnium opticus.

3) Cum terra ſit ſphæra, (§. 680.) volvitur motu vertiginis circa lineam quandam, quam axin dicunt. Axeos vero extrema puncta in ſuperficie terræ polos adpellant.

4) Cum

4) Cum ſtellæ omnes ſimul ſumtæ cœlum nobis ſiſtant ſphæricum, (vi exper.) & cœlum, propter motum terræ, adparenter moveatur ab ortu verſus occaſum; (nro 1.) etiam in cœlo concipiuntur axis, & duo extrema puncta, poli, quorum iſte, qui in noſtro viſibili hæret hemiſphærio, polus borealis, vel etiam arcticus, audit, oppoſitus vero antarcticus vel auſtralis.

5) Motus tam ſtellarum, (nro 1.) quam partium ſuperficiei terreſtris, tanto eſt tardior, quo propiores ſunt polis; & contra tanto celerior, quo propiores ſunt æquatori; (§. 681. n. 3.) Majorem enim circulum prope æquatorem, quam prope polos, eodem tempore deſcribunt. (§. 47.)

6) Cum terra ſit aliquoties millies aere ſpecifice gravior, (§. 357. n. 1. §. 378.) ex gravitate vero ſpecifica cognoſcatur vis inſita, (§. 149.) & ex vi ſequatur celeritas major vel minor; (§. 64.) patet, ſi terræ ſuperficies moveatur magna quadam celeritate, aerem tanta celeritate ſequi non poſſe; Atqui terræ ſuperficies circa æquatorem magna movetur celeritate, (n. 5.) ergo aer ibi terram exacte ſequi nequit, ergo aer relative quieſcit; (§. 95.) Corpora igitur vltra ſuperficiem terræ circa æqua-

æquatorem prominentia, vt arbores, ædificia, animalia &c. impetum faciunt in aerem, tanquam corpus relative quiescens; ergo aer resistendo impellit hæcce corpora; (§. 35. & 36.) ergo sub æquatore datur ventus (§. 487.) continuus ab oriente versus occidentem, continuo enim moventur partes terrestres versus aerem ab occidente versus orientem, & iste ventus dicitur regularis.

7) Cum aqua itidem sit aliquoties specifice levior terra, nec ista, i. e. mare, sub æquatore, hujus motum sequi poterit, ergo & mare ibi relative movetur ab oriente versus occidentem; Et, cum propter litora, in occidente posita, motum suum continuare haud possit, reflectitur a litoribus partim versus septentrionem, partim versus meridiem, & sic semper impetu in litora fertur, vnde sæpius suos mutat terminos.

§. 706.

Ex motu terræ, tam revolutionis in ecliptica, quam vertiginis cum æquatore parallelo, simul sumtis, sequitur, vt terra vno semestri, boreale, altero australe, hemisphærium soli magis obvertat: Sit enim EFGH ecliptica, KFLH vero æquator, S sol, *ba* axis, *b* polus borealis, *a* australis, *or* vero æquator ter- *Tabula XVIII. Fig. 89.*

ræ ; & erit *o b r* hemiſphærium boreale, *o a r* vero hemiſphærium auſtrale : Stet terra

1) in ♓, & α) linea S *r*, ex ſole ad centrum terræ ducta, i. e. linea ex ſole ad terram perpendicularis, incidit in ipſum æquatorem terræ *o r*, β) hemiſphærium *c r d* erit a ſole illuminatum, & homines iſtud inhabitantes vident ſolem, & tempus numerant diurnum. Contra vero hemiſphærium *c a d* inhabitantes non vident ſolem, ſed noctem ; γ) omnes tamen in hemiſphærio illuminato hærentes partes ſuperficiei terreſtris, ob motum terræ vertiginis, transferuntur in non illuminatum hemiſphærium, & ſic noctem atque diem habent alternantes, exceptis δ) duobus polis *b* & *a*, iſti enim per motum terræ vertiginis ſuum locum reſpectu ſolis non mutant, hinc vtrumque polum ſol per aliquot dies ſine intermiſſione illuminat. ε) Quia vero terræ motus vertiginis fit ſecundum lineam *o r*, punctum *k* movetur in circulo *k e*, *n* vero in circulo *n q*: Atqui omnium horum circulorum alterum dimidium hæret in hemiſphærio non illuminato, alterum vero in illuminato; Ergo, cum motus terræ ſit æquabilis, erit in tota terra, tunc, quando ſol videtur in plano æquatoris,

toris, tempus diurnum æquale nocturno, exceptis punctis polaribus.

2) Descendat terra ex H in E, & solis radii α) non amplius ad æquatorem terræ erunt perpendiculares, sed ad alia puncta, v. g. *e*, inter polum terræ borealem atque æquatorem sita; Linea enim perpendicularis ex sole s ad centrum *u*, terræ circa E sitæ, ducta, inter *b* & *r*, in *e* incidit in superficiem terræ, & sol huic puncto terræ perpendiculariter inhæret. β) Hemisphærium *c b e d* erit a sole illuminatum, oppositum *c o g d* tenebrosum. γ) Partes superficiei terrestris transferuntur quidem in circulis cum æquatore parallelis per motum terræ vertiginis ex hemisphærio tenebroso in lucidum, & ex lucido in tenebrosum, non tamen omnes, nec eæ, quæ transferuntur, æqualiter in dictis hemisphæriis commorantur: Quicquid enim tantum, vel etiam minus, a polo *a* distat, quantum punctum *d*, i. e. vltimum in hemisphærio lucido, istud non intrat in hemisphærium lucidum; hinc omnes istæ partes superficiei terrestris, inter polum & circulum *g d* sitæ, in continua, isto tempore, quo terra hæret in E, versantur nocte. δ) Omnium circulorum in hemisphærio australi, v. g. *n. q*, cum æquatore parallelorum, magis quam *g d* a polo distantium, pars ma-

jor hæret in hemiſphærio tenebroſo, quam lucido. Creſcunt tamen partes in hemiſphærio lucido hærentes, quando circulorum a polo creſcit diſtantia; Ergo incolæ hemiſphærii auſtralis omnes, inter æquatorem & circulum *g d* habitantes, longiores habent noctes, quam dies, & noctes tanto ſunt longiores, quo propiores ſunt incolæ circulo *g d*. *ε)* Ipſius æquatoris *o r* alterum dimidium hæret in hemiſphærio lucido, alterum in opaco; Ergo incolæ æquatoris etiam in hoc terræ ſitu diem habent æqualem nocti; *ζ)* Omnium circulorum æquatori parallelorum in hemiſphærio boreali v. g. *k e*, vsque ad *c f*, tanto major pars hæret in hemiſphærio illuminato, & contra tanto minor in hemiſphærio tenebroſo, quo magis diſtant ab æquatore. Ergo incolarum hemiſphærii borealis tanto longior erit dies, & brevior nox, (tunc temporis, quando ſol quibusdam hemiſphærii borealis punctis perpendiculariter inhæret,) quo magis abſunt ab æquatore. *η)* Cum extremum punctum *c* circuli *c f* hæreat in hemiſphærio lucido, non ſolum totus iſte circulus, ſed & omnia reliqua ſuperficiei terreſtris puncta, minus quam *c* a polo boreali *b* diſtantia, non intrabunt per motum terræ vertiginis in hemiſphærium tenebroſum; Ergo incolæ iſtius ſpatii, quod continetur intra circulum

culum *c f*, eo tempore, quo ſol partes hemiſphærii borealis perpendiculariter illuminat, nullam vident noctem;

3) Ad punctum ſuæ orbitæ F, in ipſum nempe æquatorem, ſi pervenit terra motu ſuo revolutionis, eadem præciſe ſunt phænomena, ac cum hæreret in puncto H. (nro 1.)

4) Moveatur terra ad punctum ſuæ orbitæ G, & eadem erunt phænomena, ac cum eſſet in puncto E, (nro 2.) inverſe tamen; Nam, cum in puncto E ſol quasdam hemiſphærii borealis partes perpendiculariter illuminaret, jam hemiſphærii auſtralis partibus perpendiculariter imminet; Linea enim s *n*, ex ſole ad centrum terræ *u* ducta, in hemiſphærium auſtrale *o a r* incidit, ergo etiam, in puncto G dum verſatur terra, *α*) incolæ, ſi qui dantur, circa polum auſtralem, nullam vident noctem; *β*) Incolæ hemiſphærii auſtralis, inter æquatorem & circulum *g d*, dies habent longiores, quam noctes, eaque differentia tanto major erit, quo propiores ſunt incolæ circulo *g d*; *γ*) Incolæ æquatoris itidem dies habent æquales noctibus: *δ*) Incolæ hemiſphærii borealis inter æquatorem & circulum *c f* noctes habent longiores, quam dies, tanto magis, quo propiores ſunt circulo *c f*. *ε*) Habitantes vero circa polum borealem *b*

intra circulum *b f* noctem vident continuam.

5) Generatim notandum, dum terra movetur ex G per H versus E, continuo in hemisphærio boreali crescere dies, decrescere vero noctes, & inversa ratione, dum terra movetur ab E per F versus G, decrescere dies, noctes vero fieri longiores.

6) Dum terra movetur ab E per F versus G, crescunt dies in hemisphærio australi, noctes vero breviores fiunt. Et dum terra movetur a G per H versus E, crescunt noctes, & dies quotidie fiunt breviores.

7) Quilibet terræ polus per integros sex menses sine intermissione illuminatur.

§. 707.

Per principia Geometrica demonstrari potest

1) terra stante in puncto E, esse arcum $cb = bf = ga = ad = no = er =$ angulo $eur =$ angulo GSF, quem semidiameter ecliptica GS cum semidiametro æquatoris SF includit $= 23°, 28', 24''$. (§. 702. nro 4.)

2) Terra stante in puncto G, esse arcum

cum $cb = bf = ga = ad = er = on =$ angulo $nuo =$ angulo GSF, quem semidiameter ecliptica GS cum semidiametro æquatoris SF includit $= 23°, 28', 24''$. (§. 702. nro 4.)

§. 708.

Considerata terra, vti delineata est in puncto E, superficies ejus contenta intra circulum cf dicitur zona frigida borealis. Diameter ejus sunt $46°, 56', 48''$. (§. 707. nro 1.)

§. 709.

Superficies terræ, contenta inter circulum cf & ke, dicitur zona temperata borealis. Latitudo ejus sunt $43°, 3', 12''$, (§ 707. n. 1.) & nos in eadem habitamus.

§. 710.

Superficies terræ, contenta inter circulum ke & æquatorem or, pars zonæ torridæ borealis audit: superficies vero terræ, contenta inter æquatorem or & circulum nq, pars zonæ torridæ australis adpellatur. Latitudo totius zonæ torridæ sunt $46°, 56', 48''$; (§. 707. nro 1.) ipsi circuli ke & nq tropici dicuntur.

§. 711.

Superficies terræ, contenta inter circulum *n q* & *g d*, zona temperata auſtralis nominatur; Latitudo ejus ſunt 43°, 3′, 12″. (§. 707. nro 1.)

§. 712.

Superficies terræ, contenta intra circulum *g d*, zona frigida auſtralis adpellatur; Diameter ejus ſunt 46°, 56′, 48″. (§. 707. n. 1.)

§. 713.

Cum terra non infra punctum E ſuæ orbitæ deſcendat, nec ſupra punctum G adſcendat, etiam ſol iſtas partes ſuperficiei terreſtris quarum diſtantia ab æquatore major eſt, quam circulorum *k e* & *n q* = 23°, 28′, 24″, perpendiculariter illuminare non poteſt, ſed tanto magis oblique, quo major eſt arcus ſuperficiei terreſtris, contentus inter iſtud punctum, ad quod radii ſolis perpendiculariter incidunt, & aliud extra tropicos pro arbitrio aſſumtum.

§. 714.

Magis igitur oblique in zonas temperatas incidunt radii, quam in torridas, & magis oblique in frigidas, quam in tem-

temperatas, (§. 713.) & maxime oblique incidunt in zonam temperatam & frigidam borealem, quando terra hæret in G, & ſol videtur in tropico *n q*, minime vero oblique, quando terra hæret in E, & ſol videtur in tropico *e k*.

§. 715.

Quo magis oblique incidunt radii ſolares in partem ſuperficiei terreſtris, eo minus calefaciunt eandem. Sit ſol in S, *d c a b* ſuperficies terræ, ſpatium inter ſuperficiem terræ & arcum *k e g* aere repletum, radii S *a*, S *b* perpendiculares, S *c*, S *d* vero obliqui; & erit *Tabula XVIII. Fig. 90.*

1) ſpatium *a b*, in quod radii perpendiculares incidunt, minus, quam *d c*, quod oblique feriunt; Ergo majus ſpatium ab eadem radiorum quantitate calefaciendum in *d c*, quam in *a b*; Ergo minor calor in *d c*, quam in *a b*. Plures enim partes terreſtres majorem quoque ignis quantitatem poſtulant, ad eundem caloris gradum obtinendum, quam pauciores.

2) Minorem exercent vim radii obliqui in ſpatium *c d*, quam perpendiculares in *a b*, (§. 61. 65.) ergo & ex hac cauſa minor calor.

3) Majorem radii ſentiunt reſiſtentiam, dum moventur per aerem in *e c*, quam

in *g b*. Longior enim eſt linea *e c*, quam *g b*, plures enim partes aeris hærent & reſiſtunt in *e c*, quam in *g b*.

§. 716.

Tabula XVIII. Fig. 89. Tempus, quo terra movetur a G verſus H, vel ſol a tropico auſtrali ad æquatorem, incolis hemiſphærii borealis hiems nominatur.

§. 717.

Tempus, quo terra movetur ab H verſus E, vel ſol ab æquatore verſus tropicum borealem, incolis hemiſphærii borealis ver adpellatur.

§. 718.

Tempus, quo terra movetur ab E verſus F, vel ſol a tropico boreali verſus æquatorem, incolis hemiſphærii borealis æſtas dicitur.

§. 719.

Tempus, quo terra movetur ab F verſus G, vel ſol ab æquatore verſus tropicum auſtralem, incolæ hemiſphærii borealis autumnum vocant.

§. 720.

Quolibet igitur tempore anni major ſem-

ſemper eſt vis radiorum ſolarium in zona torrida, quam in temperata; & in hac major, quam in frigida. (§. 714. 715.)

§. 721.

Minor eſt vis radiorum ſolarium in zonam temperatam borealem tempore hiemali, (§. 716.) quam vernali. (§. 717. 714. 715.) Hieme tamen æque ac vere, ob creſcentem quotidie ſolis altitudinem, vis radiorum ſolarium quotidie creſcit.

§. 722.

Aequalis eſt vis radiorum ſolarium in zonam temperatam borealem tempore vernali ac æſtate, (§. 717. 718.) inverſa tamen ratione: Nempe vires radiorum ſolarium tam initio veris, ac circa finem æſtatis, quam fine veris atque initio æſtatis ſunt æquales. Aequalis enim tunc eſt inclinatio ſolis verſus hemiſphærium boreale, & tempore vernali vis radiorum quotidie creſcit, tempore æſtivo vero continuo decreſcit.

§. 723.

Vis radiorum ſolarium in hemiſphærium terræ boreale tempore æſtivo (§. 718.) major eſt, quam tempore autumnali, (§. 719. 715.) quia radii ſolares magis per-

perpendiculariter incidunt æstate, quam autumno.

§. 724.

Vis radiorum solarium in hemisphærium terræ boreale, tempore autumnali æqualis est vi eorundem tempore hiemali, sed itidem inversa ratione; nempe vires sunt æquales initio autumni & fine hiemis, itemque fine autumni & initio hiemis, toto vero autumno quotidie decrescit & hieme crescit.

§. 725.

Sic ex dictis (§. 706.) quoque patet, crescere & decrescere, vna cum vi radiorum, (§. 721. ad 724.) longitudinem dierum, ita nempe, vt hieme & autumno sint breviſſimi, & minores noctibus; vere & æstate vero æquales quidem inter se, longiores tamen noctibus.

§. 726.

Omnia, quæ diximus de quatuor anni tempestatibus, (§. 716. ad 719.) & vi radiorum solarium, itemque dierum longitudine in hemisphærio boreali, (§. 721. ad 725.) contrario modo se habent in hemisphærio australi, ita vt, quando nos, hemisphærium boreale inhabitantes, hiemem sentimus, isti æstate gaudeant. &c.

§. 727.

§. 727.

Non tamen in eadem ratione, vti vis radiorum ſolarium creſcit, augetur quoque calor in noſtra atmoſphæra. Poſito enim, terram nullis gaudere particulis calidis, & ſtare in puncto ſuæ orbitæ G, vno verbo, tempore hiemali; (§. 716.) erit tam propter dies breviores, (§ 725.) quam vim radiorum minorem, (§. 721. 723.) calor in aere mitior, (§. 715.) qui magis imminuitur a terra frigida aerem contingente; Abſorbet enim celerrime particulas igneas in aere hærentes, (§. 430. nro 5.) nec tamen ab iis, tanquam debilioribus & paucioribus, calefit, (§. 430. n. 4.) hinc nec aer calefieri poteſt. (§. 611. 612.)

Tabula XVIII. Fig. 89.

§. 728.

Ad punctum H ſuæ orbitæ quando pervenit terra, i. e. vere, (§. 717.) ob dies longiores, & radios minus obliquos in hemiſphærio boreali, (§. 706. n. 5. §. 721.) erit quoque calor, quem terra a radiis ſolaribus obtinet, major, (§. 715.) hinc minorem quantitatem particularum ignearum ex aere abſorbet, eumque reddit minus frigidum, quam tempore hiemali. Ergo tempore vernali (§. 717.) calidior eſt aer, & ſimul humidus, particulæ

læ enim, quæ ex terra calida exhalant ob calorem minorem, non niſi leviores & minus cohærentes, i. e. aqueæ, eſſe poſſunt, quæ, quando, quocunque modo, ex aere præcipitantur, (§. 511. 512. 515. 517. 519.) aerem frigidum relinquunt, (§. 512. n. 8.) hinc tempeſtates ſunt inconſtantes.

§. 729.

Ad punctum E ſuæ orbitæ quando terra pervenit, i. e. æſtate, (§. 718.)

1) ob ipſam terram jam antea calefactam, (§. 728.)

2) radios fere perpendiculares, (§. 715. 706. n. 2. α)

3) dies longiores, (§. 706. n. 5.) &

4) plures dies longiores, continua ſerie ſeſe excipientes, vis radiorum ſolarium in terram maxima eſt; vnde terra non ſolum nullum calorem ex aere abſorbet, (§. 260. 244.) ſed & ipſa particulas ſulphureas in aerem transmittit, (§. 548.) vnde atmoſphæra redditur ſpecifice gravior, & ad plures particulas igneas retinendas aptior; (§. 538. n. 1. §. 271.) Ergo aer inſigniter caleſit.

§. 730.

Cum ob terræ calorem majorem par-

particulæ terreſtres ſulphureæ æſtivo tempore abeant in aerem, (§. 729. 718.) multo magis, vt aqueæ particulæ eleventur, neceſſe eſt. Terra igitur ſicca erit & calida tempore æſtivo, & talem quoque aerem reddit inhærentem, niſi ab aliis regionibus humidioribus, v. g. mari, per ventos humidus & frigidus reddatur.

§. 731.

Accedat terra ad punctum F ſuæ orbitæ, tametſi omnes conditiones ratione ſolis, hinc vires radiorum ſolarium, ſint eædem, ac cum ſtaret in puncto H, (§. 728.) tamen circa finem æſtatis (§. 718.) calor longe erit major, quam initio veris. (§. 717.) Terra enim ſemel calefacta tarde admodum refrigeratur, (§. 430. n. 6.) hinc circa finem æſtatis inſigniter adhuc calida erit, ergo nullum calorem ex aere abſorbet, (§. 260. 244.) immo potius, quia aer a radiis ſolaribus debilioribus (§. 728.) minus calefit, quam æſtate, plures particulas igneas in iſtum transmittit. (§. 260.)

§. 732.

Quo propius accedit terra ad punctum ſuæ orbitæ G, eo debilior fit vis radiorum ſolarium, tam in aerem, quam in terram. (§. 727.) Hinc

1) calor

1) calor in aere decreſcit,

2) particulæ igneæ copioſe ex terra calida in aerem frigidum tranſeunt; (§. 260.) Ergo

3) decreſcit quantitas particularum ignearum in terra, &

4) reſiduæ particulæ igneæ in terra a radiis ſolaribus in motu non ſufficienter conſervantur, multo minus agitantur, ſed quieſcunt; Hinc & terra

5) ſucceſſive frigeſit, vnde

6) nec particulæ ſulphureæ, nec aqueæ ex terra abeunt in aerem, ſed hærent circa ſuperficiem terræ, eamque reddunt humidam, immo circa finem autumni adeo exigua evadet vis particularum ignearum, vt ne aquæ quidem fluiditatem conciliare queant. (§. 414. nro 9.) Hinc

7) initium autumni erit calidum & humidum, medium frigidum & humidum, finis vero frigidus & ſiccus.

§. 733.

De argumentis contra hactenus explicatum ſyſtema, Copernicanum dictum, tam ex S. Scriptura, quam Phyſices & Matheſeos, immo ipſius ſyſtematis, ignorantia deſumtis, quia ab aliis ſufficienter

ter ad eadem eſt reſponſum, coram diſputabo.

§. 734.

Cum planetæ primarii in lineis curvis moveantur circa ſolem, & ſecundarii circa primarios, itidem in lineis curvis, (§. 702.) vt habeant vim centripetam atque centrifugam, tanquam cauſas horum motuum, neceſſe eſt. (§. 55.)

§. 735.

De vi centrifuga fateor, me hactenus diſtinctam ideam dare non poſſe, tametſi credam, illam ex contiguitate duorum vel plurium ſyſtematum eſſe derivandam.

§. 736.

Cauſam vero vis centripetæ ita concipere licebit:

1) Aer, qui ambit noſtram terram, ejus eſt conditionis, vt, quo propior eſt centro terræ, eo ſit denſior & ſpecifice gravior. (§. 281. 282. 283.)

2) Similis eſt conditio atmoſphærarum reliquorum corporum ſublunarium. (§. 473. 474.)

3) Ejusdem conditionis eſt atmoſphæra ſolis; (637.) Ergo

4) ex analogia certum eſt, non improbabile eſſe, ſi alicubi detur fluidum circa corpus ſolidum, iſtud a DEO ita eſſe coordinatum, vt partes inferiores, i. e. corpori ſolido vicinæ, ſint vel denſiores, vel majori gaudeant vi inſita, quam remotiores.

§. 737.

Cum igitur, præter dicta, (§. 736.) certum ſit,

1) omnia individua mundi inter ſe differre, (§. 209.)

2) omne ſpatium in noſtro mundo eſſe corporibus repletum, (§. 3.)

3) hæc corpora diverſa, (n. 1.) tam quæ replent ſpatium a ſole vsque ad planetas, quam quæ ambiunt planetas, vel ita a DEO eſſe coordinata, vt iſta, quæ gaudent vi majore, centro ſint propiora, quæ vero gaudent vi minore, ſint magis remota, vel inverſo ſint ordine poſita; vti abſentia refractionis radiorum perpendiculariter in terram incidentium probat; (§. 432.)

4) analogiam vero eum ordinem docere, quo denſiora vel majori vi prædita centro corporis ſunt proxima: (§. 736. n. 4.) Haud longe a veritate aberrabimus, ſi dicamus,

5) dari

5) dari fluidum quoddam, æthereum dictum, quod replet totum istud spatium a sole vsque ad stellas fixas; Non solum enim planetæ, sed & cometæ, sine sensibili difficultate in eodem moventur;

6) fluidum sic dictum æthereum, vel etiam aliud commixtum, non sibi in omnibus suis partibus esse homogeneum, sed particulas, minus a centro solis distantes, gaudere majore vi insita, magis vero distantes minore, vel minimum fluida dicta circa centrum solis, vel planetarum, esse densiora, in remotiori vero distantia fieri minus densa, ita tamen, vt decrementum virium vel densitatum fiat eadem semper ratione; vnde forsitan,

7) ob heterogeneitatem vniversalem, (§. 209.) omnes particulæ simul sumtæ in forma corporis elloiptici erunt dispositæ, in cujus foco hæret sol.

8) Posito igitur hoc fluido adeo subtili, vt omnia corporum interstitia, atque omnes poros, repleat, sequitur

9) vt omnes planetæ, in hoc fluido hærentes, tendant versus solem, (§. 181.) fluidum intermedium premant, &, nisi haberent vim centrifugam proportionatam huic vi centripetæ, actu versus solem moveantur.

§. 738.

Ab hac planetarum in ætherem versus solem directa pressione, posito particulas igneas commixtas esse ætheri, quocunque modo commixtæ sint perinde est, derivari potest ortus & vis radiorum solarium in planetas. Si igitur particulæ igneæ sint perfecte solidæ, fiet propagatio luminis ad quamvis distantiam in momento; Si vero sint elasticæ, quantulocunque gradu istud sit, propagatur lumen in tempore, vti sonus. (§. 350. n. 7.)

§. 739.

Cum planetæ sic moveantur motu curvilineo (§. 702.) per fluidum inæqualiter densum, vel inæqualis vis insitæ, (§. 737. n. 6.) partes planetarum a sole minus remotæ majorem quoque sentient resistentiam, quam oppositæ a sole magis remotæ; Ergo, vti rotæ, quarum partibus inferioribus inæqualitates superficiei terrestris resistunt, superioribus vero aer tantum, ob hanc inæqualem resistentiam rotantur circa proprium centrum; Sic etiam planetæ, ob inæqualem ætheris resistentiam, circa propria volvuntur centra. Tempus hujus motus vertiginis tanto brevius erit, quo major, cæteris paribus, est planeta; Quo major enim est

plane-

planeta, eo major erit differentia virium particularum fluidi, per quas extremitates oppositæ planetæ transeunt; quo major vero hæc est differentia, eo major erit resistentia, hinc eo major causa rotationis.

§. 740.

Posito centrum cujuslibet planetæ, hinc & nostræ terræ, cingi, ad satis notabile spatium vltra suam superficiem, fluido ejus conditionis, ac istud est, quod circa solem hærere diximus, (§. 737. n. 6. & 8.) omnia corpora in isto fluido hærentia erunt gravia, i. e. tendent versus centrum hujus planetæ. (§. 181.)

§. 741.

Cum causæ gravitatis non sit vnicus impulsus, sed continuo agat in corpora; quousque enim corpora hærent in tali fluido, (§. 740.) eousque fluidum in corpora agit, & eousque reagunt corpora, (§. 181.) non potest non exinde accelerari motus sive descensus gravium, & quidem æqualibus momentis æqualiter, ita nempe, vt, si celeritas primo momento sit 1, secundo sit 2, tertio 3, quarto 4, &c. i. e. vt celeritates sint in singulis momentis vti tempora ab initio motus: Quolibet enim momento, priori æqua-

lis, nova vero, descensus accedit causa. (§. 64. 737. n. 6. §. 18.) Ex hisce phænomena descensus gravium demonstrari possunt.

§. 742.

Suppono autem

Tabulæ XVIII. Fig. 91. 1) si trianguli cujusdam *a y z* latus *a y* in æquales dividatur partes, ita, vt *a c* = *c d* = *d f* = *f h* &c. & a quolibet puncto *c, d, f* &c. ducantur lineæ basi *y z* parallelæ, *c b*, *d e*, *f g* &c. esse has lineas *c b*, *d e*, *f g* &c. in eadem ratione, vti *a c*, *a d*, *a f* &c. nempe, si *a d* sit duplum lineæ *a c*, *d e* quoque esse duplum lineæ *c b*: vel, si *a f* sit triplum lineæ *a c*, esse quoque *f g* triplum lineæ *c b* &c.

2) Si *a c*, *c d*, *d f* &c. sint spatia infinite parva, trapezium *c b e d* esse æquale rectangulo, sive facto, ex *d c* in *d e*; itemque trapezium *d e f g* esse æquale rectangulo, sive facto, ex *d f* in *f g* &c.

3) Triangulum *a c b* esse ad triangulum *a d e* vt quadratum lineæ *a c* ad quadratum lineæ *a d*; vel, quodcunque triangulum, v. g. *a f g*, esse ad quodcunque aliud in hoc majori, v. g. *a y z*, vt quadratum lineæ *a f* ad quadratum lineæ *a y*.

4) Spatium, per quod corpus quoddam

dam motu æquabili fertur, inveniri, ſi celeritas per tempus multiplicetur, i. e. eſſe factum ex celeritate in tempus: Quodſi enim celeritas prodit, ſi ſpatium per tempus dividatur, (§. 47.) erit celeritas quotus, tempus diviſor, & ſpatium dividendus; omnis vero dividendus prodit, ſi diviſor in quotum ducatur: ergo & ſpatium, ſi tempus per celeritatem multiplicetur.

§. 743.

Ex hiſce ſequentia fluunt corollaria; poſitis nempe $ac = cd = df$ &c. repræſentare momenta temporis infinite parva:

1) cb, de, fg &c. repræſentant celeritates corporis cadentis in ſingulis iſtis momentis. (§. 741. 742. n. 1.)

2) Trapezium $cbed$ exhibet quantitatem ſpatii, quod corpus deſcendens ſecundo momento percurrit; & trapezium $defg$ eſt ſpatium, per quod corpus deſcendens tertio momento movetur, & ſic porro. (§. 742. n. 2. 4.)

3) Ergo, ſpatium tribus v. g. momentis ac, cd, df abſolvendum, eſt ſumma ſpatiorum ſingulis tribus momentis abſolutorum, i. e. triangulum afg; itemque ſpatium 10 momentis, per lineam ay expreſſis, abſolvendum, eſt ſumma ſpatio-

lorum fingulis iſtis 10 momentis abſolutorum, i. e. triangulum *ayz*. Ergo

4) ſpatia, temporibus *ac* & *ad* deſcripta, ſunt vti triangula *acb* & *ade*, (nro 3.) hinc vti quadrata linearum *ac* & *ad*; (§. 742. n. 3.) Vel ſpatium, tempore *af* a corpore quodam abſolutum, eſt ad ſpatium, ab eodem corpore tempore *ay* percurrendum, vt triangulum *afg* ad triangulum *ayz*, ſive, vt quadratum lineæ *af* ad quadratum lineæ *ay*, i. e. ſpatia, corporis ex gravitate deſcendentis, ab initio motus computata, ſunt vti quadrata temporum.

5) Cum igitur celeritates ſint vti tempora, (§. 741.) etiam ſpatia corporis ex gravitate deſcendentis ab initio motus computata, erunt vti quadrata celeritatum.

6) Ergo ſi ſpatium primo momento abſolutum ſit 1, ſpatium duobus prioribus momentis abſolutum erit 4, tribus prioribus momentis abſolutum 9, &c. (n. 4.) Ergo

7) ſi ſpatium, per quod corpus primo momento deſcendit, 1, ſubtrahatur ab eo, per quod duobus prioribus movetur momentis, 4, relinquitur ſpatium, per quod altero movetur momento, 3; Itemque, ſi ſpatium, per quod duobus prioribus mo-

movetur momentis, 4, subtrahatur ab eo, per quod tribus prioribus momentis descendit, 9, (nro 6.) relinquitur spatium, 5, per quod movetur tertio momento, & sic porro. Ergo

8) spatia, per quæ corpus ex gravitate singulis successivis momentis descendit, sunt vti numeri impares 1. 3. 5. 7. 9. &c.

§. 744.

Fiat stratum quoddam ex argilla molli humida, & ponatur ita, vt ejus superficies sit horizontalis; Descendat globulus æneus vel eburneus ex altitudine 6 digitorum, & penetrabit ad certum usque spatium in argillam. Descendat idem globulus ex altitudine 12 digitorum, & ad duplum spatium penetrabit in argillam. Descendat idem globulus ex altitudine 18 digitorum, & ad triplum spatium penetrabit in argillam. (*vid.* PETRI *van* MVSSENBROECK *Epitome Elementor. Physico-Mathematicorum* §. 373.)

§. 745.

Vires, quibus globulus descendens agit in argillam, sunt vti resistentiæ, quæ globulo dant æquilibrium: Vires enim, ex quibus æquilibrium oritur, sunt æquales. (§. 24.) Cum igitur argilla sit corpus satis homogeneum, in corpore vero ho-

mogeneo vires reſiſtentes ſint vti numeri partium reſiſtentium, (§. 64.) erunt etiam impetus globuli deſcendentis vti numeri partium reſiſtentium. Atqui in argilla, ob denſitatem æqualem, numeri partium reſiſtentium ſunt vti ſpatia, per quæ penetravit globulus in argillam, & hæc ſpatia ſunt vti ſpatia, per quæ globulus deſcendit; (§. 744.) Ergo etiam impetus globuli ſunt vti ſpatia, per quæ deſcendit.

§. 746.

Cum ſpatia, per quæ corpus deſcendit, ſint vti quadrata celeritatum, (§. 743. n. 4.) erunt etiam impetus corporis deſcendentis vti quadrata celeritatum. (§. 745.) Ergo, vt impetus corporis in motu conſtituti inveniatur, maſſa, quæ in noſtro caſu ſemper eſt eadem, eſt ducenda in quadratum celeritatis; id quod §o 66. promiſimus.

SCHOLION.

Illuſtris Eques LOVVILLE (*Hiſtoire de l' Academie Roy. des Sciences d' an 1721. p. 102.*) hanc Illuſtris LEIBNIZII regulam de menſura virium in motu conſtitutarum refutare vult, negando hanc theſin, quod ſpatia ſint vti quadrata celeritatum, oſtendit enim, ſpatia in momentis infinite

te parvis non esse vti quadrata celeritatum, sed vti celeritates ipsas, hinc infert: cum igitur secundum Leibnizium vires sint vti spatia, erunt etiam vires vti celeritates, non vero vti quadrata celeritatum. Ast dum Illustr. LEIBNIZIVS asserit vires esse vti spatia, hoc assertum nititur, experimentis talibus, qualia §o 744. adduxi, in hoc vero experimento foveæ argillæ impressæ non sunt vti spatia momentis temporis infinite parvis absoluta, sed vti spatia quocunque descensus tempore absoluta; Ergo etiam thesis ista, quod vires sint vti spatia, intelligenda est de spatiis quocunque tempore absolutis; hinc cum Celeb. LOVVILLE ipse concedat, hæc spatia esse vti quadrata temporum, vel celeritatum, ipse quoque concedere debet, vires corporum in motu constitutorum, secundum experientiam mensuratas, esse vti quadrata celeritatum.

§. 747.

Cum terra volvatur circa solem, (§. 702. n. 4.) & luna circa terram, (§. 687. n. 10.) erit terra gravis versus solem, & luna versus terram; (§. 734.) Ergo premet terra ætherem subjectum versus solem, & sol retro premet versus terram; (§. 33.) itemque luna premet ætherem sibi subjectum versus terram, &

terra

terra retro premet versus lunam. Paullulum tamen ob hanc pressionem terræ cedet sol ex suo loco, & ob lunæ pressionem terra quoque movebitur paullulum versus plagam pressioni oppositam. (§. 74. 75. 96.)

§. 748.

Quicquid igitur inter terram & solem, vel terram atque lunam, hæret, istud omne non solum premitur ab his actionibus atque reactionibus, sed &, si fluidum est, cedet huic pressioni ad latera, vbi non premitur, hinc minor fit ejusdem altitudo in isto loco, vbi premitur, major vero in iis locis, vbi non premitur. e. g. Stet terra in ♈, luna in ♌, & premetur pars *e* superficiei terrestris, ergo imminuitur altitudo aquæ, sive maris, circa *e*, augetur vero in *f* & *g* & in quovis terræ puncto 90 gradus a puncto *e* distante.

Tabulæ XVIII. Fig. 92.

§. 749.

Cum terra pressa cedat, (§. 747.) cedendo premet ætherem, qui est inter *b* & *d*, &, cum hic reagendo resistat, & sic premat mare etiam in *b*, in hac quoque superficiei terrestris parte, priori *e* opposita, eodem tempore, ac ibi, fiet altitudinis maris imminutio.

§. 750.

§. 750.

Dum ſol atque luna in eandem ſuperficiei partem ſimul premunt, vti fit, ſi luna ſtet in *a*, ſol in s, i. e. tempore novilunii, (§. 687. n. 12.) itemque, quando in lineis directo oppoſitis premunt, id quod fit, ſi luna ſtet in *d*, i. e. tempore plenilunii, (§. 687. n. 12.) major eſt preſſio in terram, hinc & major imminutio altitudinis maris in *e* & *h*, atque majus incrementum altitudinis ejusdem in *f* & *g*, quam ſi luna ſtet in *b* & *c*, i. e tempore quadraturarum lunæ. In *b* enim ſi hæreat luna, maris altitudo decreſcere deberet in *f* & *g*, creſcere vero in *e* & *h*, ſed, ob ſolis preſſionem, decreſcere deberet in *e* & *h*, creſcere vero in *f* & *g*; ergo vel plane imminutæ manebunt altitudines, vel, ſi quæ fiat mutatio, dependet tantum a differentia preſſionum ſolis & lunæ, hinc levis erit, cum tempore novilunii vel plenilunii a ſumma preſſionum dependeat.

§. 751.

Cum terra volvatur circa proprium centrum, tempore 24 horarum, (§. 702. n. 4.) & luna moveatur ſucceſſive ab *a* verſus *b*, (§. 687. n. 10.) ſi ponamus, punctum terræ *e* hærere perpendiculari-

ter

ter ſub luna, poſt 6 horas & 12 minuta punctum terræ *g* ſtabit ſub luna; &, poſt ſequentes 6 horas & 12 minuta, punctum *h* ejus preſſionem ſuſtinebit. Ergo, ſi v. g. in *e* & *h* altitudo maris decreſcat, contra vero in *f* & *g* creſcat, poſt 6 horas & 12 minuta decreſcet altitudo maris in *g* & *f*, creſcet vero in *e* & *h*, & poſt 6 horas atque 12 minuta denuo creſcet in *f* & *g*, decreſcet vero in *e* & *h*.

§. 752.

Decrementum altitudinis maris dicitur refluxus ejusdem, ſive die Ebbe; incrementum vero fluxus, ſive die Flut.

§. 753.

Phænomena igitur fluxus atque refluxus ſunt ſequentia:

1) Poſito ſpectatore in *g*, luna in *a*, videbit ſpectator lunam in horizonte ortivo, & ſimul fluxum maris. Luna quando pervenit ad meridiei plagam, tunc adeſt refluxus; infra horizontem quando luna deſcendit, fluxus redit, & ſi infra terram in ſeptentrione hæreat, refluxus denuo obſervatur. (§. 751.)

2) Non tamen in omnibus terræ locis maritimis, ſed in iis tantum, quæ æquatori ſunt proxima, cum lunæ motu exacte

ſemper

ſemper coincidit fluxus atque refluxus. Immo in remotioribus, verſus ſeptentrionem ſitis, fieri poteſt, vt, luna in meridiano conſtituta, fluxus, luna vero in horizonte poſita, refluxus adſit: quale quid Dunkirchæ obſervatur, vbi in omni novilunio atque plenilunio mare altiſſimum eſt circa meridiem, luna ſtante in meridiano, tempore vero quadraturarum mare, hora circiter ſexta, luna circa meridianum conſtituta, maximam habet altitudinem. (*vid. Mem. de l' Acad. Roy. des Scienc. an. 1710. p. 441 & 442.*)

3) Antipodes eodem ſemper tempore vident tam fluxum, quam refluxum. (§. 749.)

4) Orientaliores prius eundem obſervant, occidentaliores tardius; Pars enim terræ orientalior prius ſub lunam per motum diurnum defertur, quam occidentalior.

5) Major eſt tam fluxus quam refluxus in novilunio atque plenilunio, quam in quadraturis. (§. 750.)

6) Major quoque eſt tempore æquinoctiorum, i. e. ſole ſtante in æquatore, quam reliquis anni temporibus. Chartæ enim geographicæ oſtendunt, circa æquatorem maximam partem ſuperficiei terreſtris maribus eſſe tectam, hinc &

tunc

tunc temporis mare a ſole & luna diutius longe premi, & ſic diutius verſus ſeptentrionem atque meridiem, vbi nempe non premitur, moveri, quam reliquis anni temporibus.

7) In mari mediterraneo non creſcit vel decreſcit altitudo aquarum, niſi circa Venetias, tametſi, cum creſcere deberet, moveatur ab occaſu verſus ortum, & in contrarium, quando decreſcere deberet. Neque enim ſol, neque luna perpendiculariter vnquam huic mari inhærent; hinc etiam nunquam iſtud immediate premunt, ſed omnis aqua ex oceano commoto per anguſtum ſpatium freti Herculei intrat, intra 6 horas vero tantum intrare nequit, propter anguſtiam orificii, quantum requiritur ad altitudinem maris adeo vaſti ſenſibiliter augendam; hinc motus, vel introitus atque exitus, tantum percipitur. Venetiis tamen creſcit, quia introitus maris Adriatici eſt ſatis amplus, finis vero circa Venetias clauſus. Hinc cum major aquæ quantitas intrare, circa Venetias vero haud vlterius progredi queat, non poteſt non altitudo ejusdem creſcere. Verum plane nihil obſervatur in Ponto Euxino atque mare Caſpio; hæc enim maria non premuntur a ſole vel luna, & vel plane non communicant cum mari quodam

preſſo,

preſſo, vel per exiguos tantum canales.

SCHOLION

Verba, quæ de fluxu atque refluxu maris extant *dans les Memoires de l' Academie Roy. des Sciences an. 1701. p. 14. Mais ce qui pourra paroitre ſurprenant, on peut plutôt ſe flater d' avoir le ſyſteme que s' aſſurer d' avoir les Phenomenes avec aſſez d' exactitude*; hodie maxime veritate ſua ſeſe commendare videntur, prout enim variat modus explicandi phænomena, pro eo etiam volunt eſſe phænomena in iis locis terræ, quibus ſol & luna perpendiculariter imminent. Quousque Carteſii vel ſimilis valuit modus explicandi, vnanimiter affirmatum eſt, aquarum lunæ vel ſoli ſubjacentium altitudinem minorem, reliquarum vero majorem eſſe, poſtquam vero ex gravitatione planetarum mutua, & aſſumto intermedio vacuo, horum phænomenorum explicatio eſt data, mare dicitur magis altum ſub luna & ſub ſole, depreſſum vero in remotioribus locis. Neminem tamen eorum, qui vnam alteramve defendunt ſententiam, ſcio, qui altitudinem maris ſub ſole vel luna, tanquam rem experientia confirmatam, defenderet.

§. 754.

Adſcendere vapores ex mari copioſiſſime, ſub nubium forma moveri in aere, & ſic transferri ad loca terreſtria, ibique vel ſub pluviæ, vel nivis, vel alia forma, præcipitari in terram, aquam vel nivem fuſam ibi deſcendere ex locis altioribus in profundiora, novos rivulos componere, jam præſentes vero augere, quotidiana experientia abunde docet, & ex ſupra datis intelligi poteſt.

§. 755.

Probabile inſuper reddere conatus eſt MARIOTTE, aquam pluvialem tanta quantitate deſcendere, vt majori longe adſit quantitate, quam ea eſt, quæ per flumina in mare defertur, & (*vid. diſſertatio ſub meo præſidio habita de fontium origine*)exinde concludit, originem fontium ab aqua pluviali eſſe deducendam. Immo dantur fontes, qui poſt ſiccitatem longam nullam dant aquam; poſt frequentes vero pluvias inſignem aquarum fundunt copiam, & ſic manifeſte monſtrant, originem horum fontium aquæ pluviali eſſe tribuendam.

§. 756.

Sed minime hæcce ſufficiunt ad probandum

bandum iſtud, quod probare debebant: Argumentum enim a fontibus, poſt ſiccitatem longam aquam non fundentibus, deſumtum, eſt particulare; præter quantitatem vero aquarum, ſi quoque ſufficiens eſſet, requiritur quoque deſcenſus aquæ in terram : (circa radices enim montium ordinarie reperiuntur fontes) hunc vero non fieri, immo fieri non poſſe in terram, qualis ordinarie eſſe ſolet, vltra 2 pedes, a poſteriori demonſtravit DE LA HIRE (*Mem. de l' Academie Roy. des Sciences an. 1703. p. 68. & ſeqq.*)

§. 757.

Aut igitur omnes montes, ex quibus fontes prorumpunt, debent conſtare ex terra ſabuloſa, multis rimis prædita, & herbis deſtituta, id quod contra experientiam; aut alia quædam ſubeſſe debet fontium cauſa, quam probabiliter ſic concipere licebit: Experientia monſtrat,

1) aquam ex mari atque fluminibus ſecundum leges hydroſtaticas (§. 112.) ita transfodere terram, vt vbivis locorum intra terram, vbi eadem eſt linea horizontalis cum fluminis cujusdam in vicinia vel maris ſuperficie, inſignis reperiatur aquæ quantitas;

2) Satis notabilem reperiri calorem in

viſceribus terræ profundis; contra vero frigus ſatis ſenſibile in cavernis minus profundis; Hinc ſequitur,

3) vt aquæ ibi ſtagnantes exhalent verſus loca ſuperiora frigida, tam per rimas, quam poros terræ.

4) Hi vapores, quando vel ad ſtrata lapidea, ſive excavata, ſive inclinata, vbi penetrare nequeunt, vel ad terram ſpongioſam, quales ſunt omnes terræ molles, aut ſalinæ, vel etiam ad ſtratum terræ argillaceum perveniunt, ibi ſubſiſtunt, & vlterius non adſcendunt, ruunt vero collecti, & in aquam mutati verſus loca inferiora, quæ, ſi ſunt vel lapidea, vel argillacea, vel particulis aqueis jam ſufficienter repleta, dictas aquas colligunt, vſque dum, vel caſu, vel per altitudinem creſcentem, ad loca deferantur, vbi exitus ex montibus dantur.

§. 758.

Si loca iſta, in quibus aquæ in montibus aliquamdiu morantur, ſint ſalina, vel metallica, præcipue vero ferri mineram contineant, iſtæ aquæ ſolvent ſalia, & ſic fontes fiunt ſalini, vel minerales aciduli.

§. 759.

§. 759.

Calidæ prodeunt aquæ, ſi tranſeant per talia loca, vbi ſulphureæ atque ferreæ partes commixtæ hærent; Ad tale enim mixtum ſi accedat aqua, oriri calorem inſignem, immo, majori ſi ſit quantitate, flammam ipſam, docet ſulphur commune ſcobi ferreæ commixtum, ſi cum eadem ope aquæ in pultem redigatur, vti ſupra §. 608. docuimus.

§. 760.

Flumina dum per longum tractum terrarum ruunt, antequam in mare abeunt, vbivis locorum ſalia in ſuperficie terræ reperiunda ſolvunt. Augetur hæc ſalium quantitas per aquas pluviales, quippe quæ majorem ſuperficiei terreſtris partem contingunt, hinc plura ſalia ſolvunt. Hæc ſalium quantitas ordinarie quidem adeo eſt exigua, vt guſtu percipi nequeat; quia vero ex mari particulæ aqueæ, tanquam ſpecifice leviores, continuo exhalant, ſalinæ vero partes, quippe ſpecifice graviores, maximam partem relinquuntur, non potuit non ſucceſſu temporis ſalium in mari quantitas in tantum augeri, vt aqua marina ſit admodum ſalſa. Minime vero timendum, ſic omne ſal e terra auferri & mare denique non

amplius fluidum futurum; oſtendunt enim experientiæ chymicæ, ſalinas partes vna cum aqueis abire in auras, ſi aqua ſit ſaturata, & aquæ non ſalitæ quantitas nova ſemper affundatur, ita vt evaporatio diu duret.

§. 761.

Cum experientia teſte infra cruſtam terræ in multis regionibus reperiantur cavernæ majores aere repletæ; itemque ignes ſubterranei, exemplo montis Aetnæ, Veſuvii &c. ſi horum exitus nonnunquam per ventos, interdum per ruinam partis terreſtris per flammam deſtructæ, cohibeatur, flamma verſus ſubterranea loca magis agit, aerem in cavernis proximis expandit, quæ expanſio nonnunquam tanta fieri poteſt, vt ipſi cavernarum parietes inde ſimul atque ſemel rumpantur; quo ſiente concuſſio terræ fit, cujus generale nomen eſt terræ motus; ſubdividitur vero in tremorem, inclinatorem, ſuccuſſorem, ruptorem, projectorem, ſubverſorem, & mugitorem. Si ex alia cauſa, diverſorum nempe corporum miſcela, (§. 759.) in dictis cavernis ſubterraneis calor quidam major oriatur, idem effectus etiam in aliis regionibus, vbi montes ignem vomentes non reperiuntur, obſervatur.

§. 762.

§. 762.

Cum ſupra demonſtratum ſit, (§. 701.) terram noſtram in omnibus generalibus proprietatibus cum planetis coincidere, & terra creaturis animatis ſit repleta, atque horum cauſa in noſtra terra alternent dies noctesque, & ſit compoſita ex fluidis atque ſolidis, nec DEVS quicquam creaverit ſine vſu & fine; aquæ vero planetarum, alternatio dierum noctiumque &c. in iisdem, nullum habere queant vſum in noſtra terra; rationi ſane admodum probabile eſt, etiam in planetis eſſe creaturas viventes; Immo ratione prædictas eſſe dictas creaturas, minimum in Jove atque Saturno, ex eorum ſatellitibus concludere licet. Cum enim primarius lunæ vſus ſit, vt illuminet terram, (§. 687. n. 14.) animalia vero rationis vſu deſtituta tanta luminis quantitate haud indigeant, quanta in Jove & Saturno ex copia ſatellitum producitur, non poſſumus non in Jove atque Saturno creaturas etiam ratione prædictas ſtatuere, quarum cauſa ſatellites ſunt creati.

§. 763.

Hæc igitur eſt idea noſtri ſyſtematis cum potioribus phænomenis in iſto reperiundis. Jam adhuc quædam de iis mun-

di corporibus ſunt monenda, quæ vel plane non ad noſtrum ſyſtema pertinent, i. e. non circa noſtrum ſolem volvuntur, vel minimum non ab omnibus Phyſicis ad noſtrum ſyſtema referuntur.

§. 764.

Prioris generis ſunt ſtellæ iſtæ omnes in cœlo, quæ ſemper adparent, niſi a radiis ſolis obſcurentur, (§. 655.) & eundem ſemper inter ſe ordinem atque diſtantiam ſervant, quarum hæc ſunt phænomena:

1) Lumen habent minus coloratum, quam planetæ.

2) Scintillant, i. e. tremunt, magis tamen in horizonte, quam vertice, conſtitutæ, &

3) radios habent ſpurios, qui terminos earundem irregulares & inconſtantes reddunt.

4) Per tubos viſæ omnibus radiis ſpuriis deſtitutæ, & vix ſub punctorum magnitudine, adparent, tametſi tubi ducenties augeant objectum. (*Hiſtoire de l' Acad. Roy. des Sciences anno 1717. p. 80.*)

5) Quædam nebula cinctæ videntur, & nebuloſæ quoque adpellantur, quales ſunt in Cancro, Orione, Andromeda.

6) Im-

6) Immo integer circulus lucidus, albicans nebuloſus, ſex pedes latus per totum cœli ambitum videtur, qui galaxia adpellatur.

7) Tam ſtellæ nebuloſæ, quam galaxia, per tubos conſideratæ, ex inſigni ſtellarum minimarum nudo oculo non perceptibilium quantitate compoſitæ obſervantur.

8) Omnes junctim moventur ab occaſu verſus ortum, exacte ſecundum ductum ecliptices, motu tamen tardiſſimo; gradum enim vnum intra 72 annos abſolvunt.

9) Sæpius ſtellæ iſtæ occultantur per planetarum corpora; nunquam vero planeta per corpus talis ſtellæ occultatus eſt. Ergo longius a ſole diſtant, quam planetæ.

§. 765.

Stellæ igitur iſtæ, quæ eundem ſemper inter ſe ſervant ſitum, lumen habent fortius, quam planetæ; (§. 764. n. 1. 2. 3. 4.) vbi enim eſt color, ibi vnum tantum vel pauca ſunt radiorum genera: (§. 447. 448.) Contra vero, vbi lumen non coloratum, ibi ſunt omnia radiorum genera, (§. 449.) ergo lumen fortius. Sic eadem vehementia lucis confirmatur quo-

que per ſcintillationem. Scintillatio enim Veneris per aerem nebuloſum viſæ, vel reliquorum planetarum, quando per fumum ex fumario prodeuntem videntur, monſtrant, cauſam ſcintillationis in motu irregulari aeris, & inde pendente momentanea variatione refractionis radiorum, eſſe quærendam, qua radii ſæpius per momentum in aliud retinæ punctum incidunt, & ſic in alio loco perceptionem ſtellæ excitant. Cum igitur radii planetarum æque tranſeant per aerem, hinc æque frangantur, & æque in diverſa retinæ puncta incidant, nec tamen ſcintillare planetæ obſerventur; nulla alia cauſa eſſe poteſt, quam quod mutatio loci imaginis planetarum non percipiatur; hinc vt minor ſit vis radiorum planetarum, quam reliquarum ſtellarum, neceſſe eſt. Ex eadem vi radiorum major eſt, quod iſtæ ſtellæ per tubos viſæ minores adpareant, quam nudo oculo; tametſi tubi objectum ducenties augeant. Objecta enim lucida tanto majus ſemper ſpatium in oculo afficiunt, hinc ſui imaginem tanto majorem repræſentant, quam fieri deberet, quo magis ſunt lucida, vti ex falce lunæ videri poteſt, quæ ſemper reliquo diſco, minus illuminato, (§. 685. n. 9.) major adparet. Cum igitur iſtæ ſtellæ, tametſi per tubum ducenties augeantur, tamen minores adpareant per tubum, quam

quam nudo oculo, non poteſt non iſtud augmentum ſpurium, per vim majorem radiorum in oculum, tantum eſſe, vt veram imaginem plus quam ducenties augeat, ſi nudo oculo videantur, maxima vero pars hujus augmenti ſpurii abit, ſi radii per tubos abſorbeantur & diſſipentur, ergo per tubos minores adparent. Cum igitur tantum augmentum ſpurium in planetis non obſervetur, radii planetarum debiliores erunt radiis ſtellarum reliquarum.

§. 766.

Cum ſtellæ iſtæ, quæ eundem ſemper ordinem ſervant, fortiori gaudeant lumine, quam planetæ, & tamen longius a ſole diſtent, quam planetæ, (§. 764. n. 9.) lumen a ſole habere nequeunt; eo magis enim diſſipantur omnes lucis, hinc & ſolis, radii, quo magis a corpore lucido abeunt. Cum igitur idem etiam aliunde habere nequeant, quia alias iſtud illuminans, tanquam majus lumen, obſervare deberemus, lumen, quod habent, iſtis erit proprium, i. e. ſunt corpora ignea, adeoque ſtellæ fixæ. (§. 626.)

§. 767.

Diſtantiam & magnitudinem fixarum quod attinet, circa eas etiam hodierni Aſtronomi diſſentiunt, prout has

vel

vel illas hypotheſes in ſubſidium trahunt. In eo tamen hodierni omnes conſentiunt, quod inſignis earundem ſit diſtantia. FLAMSTEDIVS aſſerit, diſtantiam ſtellæ polaris a terra eſſe 126023944 ſemidiametris terreſtribus æqualem, vel diſtantiam terræ a ſole eſſe ad diſtantiam ſtellæ polaris a ſole vt 1 ad 6173. (WHISTON *Prælect. Aſtronom. p. 39. & 81.*) HVGENIVS ponit diſtantiam terræ a ſole ad diſtantiam Sirii vt 1 ad 27664. (*Hiſtoire de l' Acad. Roy. des Sciences an. 1717. p. 83.*) CASSINI vero aſſerit, eſſe diſtantiam terræ a ſole ad diſtantiam Sirii vt 1 ad 43780, & diametrum Sirii eſſe ad diametrum ſolis vt 100 ad 1, adeoque corpus Sirii ad corpus ſolis vt 1000000 ad 1. (*Mem. de l' Acad. Roy. des Sciences anno 1717. p. 345.*) Cum igitur noſtra terra ſit ad corpus ſolis vt 1 ad 1000000, erit noſtra terra ad corpus Sirii vt 1 ad 1''000 000 000 000.

§. 768.

Minime vero rationi conſentaneum eſt, Sirium eſſe ſtellam fixam maximam, aut ejus diſtantiam eſſe maximam. Hinc ſi in æquali diſtantia, ac eſt Sirius a ſole, etiam reliquas fixas a ſe invicem poſitas eſſe aſſumamus, & has diſtantias cum inſigni ſtellarum numero comparemus, immo, ſi quamlibet fixam ſuis gaudere plane-

planetis credamus, vti ſol, & in quolibet planeta creaturas rationales Deum cognoſcentes; atque hæc omnia non ſolum creata eſſe, ſed adhuc a Summo Numine conſervari ac dirigi cogitemus; tunc demum cognoſcimus, omnipotentiam atque omniſapientiam divinam longe majorem eſſe, quam vt eam homo vel obſcuris tantum ideis aliquo modo ſibi repræſentare queat.

§. 769.

Vt vero de hac immenſitate mundi, vel ad Sirium tantum extenſi, ſecundum menſuram CASSINI, aliqualem obtineamus repræſentationem, concipiamus nobis ſphæram quandam, cujus ſemidiameter ſit diſtantia Saturni a ſole = 195841 ſemidiam. terreſtribus, (§. 677.) eamque dicamus ſphæram planetariam; itemque aliam, cujus ſemidiameter diſtantia Sirii a ſole = 893812480. ſemidiam. terreſtr. (§. 767. 684. n. 6.) eamque ſphæram mundanam adpellemus. Et erit noſtra terra ad ſphæram planetariam vt 1 ad 7, 511″, 226, 429′ 208, 321. Et noſtra terra ad ſphæram mundanam vt 1 ad 5, 712‴″, 539, 680‴, 787, 397″, 330, 599′, 936, 000; Et ſphæra planetaria erit ad ſphæram mundanam vt 1 ad 760, 533′, 547, 301.

§. 770.

§. 770.

Inter ſtellas fixas adparent quoque interdum ſtellæ quædam fixis per omnia ſimiles, i. e. ſcintillant, non mutant locum in relatione ad reliquas fixas &c. antea vero inviſibiles, vnde ſtellæ novæ audiunt. Talis in Caſſiopea adparuit anno 945, anno 1264, & in eodem loco an. 1572. per 16 menſes viſa eſt. (*Memoires de l' Academ. Roy. des Sciences an. 1709. p. 47.*) Hujus ſtellæ magnitudo anno 1572. tanta fuit tempore adparitionis medio, vt Veneri æqualis haberetur, & a quibusdam etiam interdiu, aut noctu, cœlo nubibus tecto, conſpiceretur. Ab initio albicans & ſplendens, poſtea flava, dein rufa, tandem ſublivida adparuit. Similis ſtella anno 1600 & per aliquot annos ſubſequentes in Cygni pectore a KEPLERO; alia an. 1604, in dextro Serpentarii calcaneo; alia ab HEVELIO, infra Cygni caput, quæ poſt quosvis 13 menſes redit; alia an. 1638, in collo Ceti, ſtella mira dicta, quæ poſt ſingulos 11 menſes redit; alia in Hydra ab HEVELIO an. 1662, & dein a Gallis viſa eſt, quæ ſingulis fere duobus annis redit. (*Mem. de l' Academ. Roy. des Sciences anno 1706. p. 146.*) Talis reditus in plerisque ſtellis novis obſervatur; Ejusdem tamen ſtellæ reditus vnus ab altero

in

in eo differt, quod ſtella non quovis tempore adparitionis medio ſub eadem magnitudine, ſed modo major, modo minor, modo per tubos tantum, interdum ne per tubos quidem adpareat. Omnibus vero ſtellis novis commune eſt, quod tempore reditus primum per tubos, dein nudo oculo percipi queant; hinc porro per certum tempus ſucceſſive magnitudine adparente creſcant, poſtea vero rurſus decreſcant, vſque dum tandem nudis oculis, poſtremo armatis etiam, fiant inviſibiles.

§. 771.

Præter dictas ſtellas (§. 770.) etiam aliæ eandem fabulam ludunt; viſibiles nempe fiunt, & per certum tempus oculis ſeſe ſubducunt; immo anno 1665. ſtella nebuloſa antea non viſa in Andromeda adparuit. Notandum quoque, ſi non omnes, ſaltem plerasque, mutationes circa & intra galaxiam (§. 764. n. 6.) evenire.

§. 772.

Inter cauſas, pro explicandis hiſce phænomenis hactenus prolatas, nulla exacte phænomenis ſatisfacit. Præ reliquis tamen probabilis videtur ea, quæ has ſtellas novas ſoles eſſe dimidiatos, i. e. corpo-

corpora ex parte opaca, ex parte ignea ſupponit, ipſis ſtellis motum vertiginis tribuit, & terminos quoque partis igneæ mutabiles ſtatuit.

§. 773.

Reperiuntur interdum in cœlo ſtellæ antea non viſæ, a ſtellis novis primario in eo diverſæ, quod præter motum ab oriente communem, ortum nempe & occaſum, intra 24 horas abſolvendum, gaudeant motu proprio regulari, ab vna ſtella ad aliam. Hæ ſtellæ Cometæ adpellantur.

§. 774.

Corpus cometæ, per tubum viſum, rotundum, heterogeneum, & vt plurimum pallidum adparet; tametſi quoque quidam æque lucidi ac Jupiter videantur, qualia fuere corpora cometarum an. 1665, & 1682. viſa. (*Mem. de l' Acad. Roy. des Sciences an. 1699. p. 63.*) Reperiuntur tamen corpora cometarum irregularia, quorum multa delineavit HEVELIVS in ſua Cometographia. Si forte fortuna primis, quibus videri poſſunt, diebus obſervantur, corporum magnitudo adparens minor, lumen debile, & motus eorundem tardior eſt; quotidie tamen creſcunt magnitudine corporis, vehementia luminis, &

& celeritate motus ad certum vſque cœli punctum, quod ſi tranſiere, omnia dicta ſucceſſive decreſcunt, donec tandem viſui ſeſe ſubducant, oculorum ſibi relictorum; tametſi ſemper poſt hæc per aliquot dies, ope tuborum, videri qucant.

§. 775.

Dicuntur hæc cometarum corpora capita in oppoſitione ad ſtriam lucidam in plagam ſoli oppoſitam directam, quæ quibusdam cometis adhæret, & cauda dicitur. Annotarunt Aſtronomi, caudam hanc ſemper adeo tenuem eſſe, vt ſtellæ fixæ per eam videri queant, & longitudinem ejusdem maximam eſſe in quadraturis cometarum cum ſole.

§. 776.

Diſtantia eorundem a terra quam maxime variat; quidam enim magis, quidam minus, quam ſol diſtant: Nullus tamen, ab Aſtronomis obſervatus, in aere noſtro hæſit, quia alias vna cum terra & aere ab occaſu verſus ortum moveretur, & ſic non poſt 24 horas circulum ab oriente verſus occidentem adparenter, vt reliquæ ſtellæ, (§. 705. n. 1. §. 773.) abſolvere poſſet.

§. 777.

Motu proprio non feruntur vti planetæ ſecundum ductum ecliptices ab occaſu verſus ortum, ſed quidam ab ortu verſus occaſum, alii a meridie verſus ſeptentrionem, alii ſecundum aliam directionem moventur. Notabile tamen, obſervationes inter ſe collatas teſtari, plerasque vias, in quibus cometæ recentioribus temporibus obſervati moventur, jam ab aliis, ſuperioribus temporibus obſervatis, cometis eſſe deſcriptas. (*Mem. de l' Acad. Roy. des Sciences an. 1699. p. 59. & ſeqq.*

§. 778.

Tametſi vero cometæ non ſecundum eclipticæ ductum ferantur, minime tamen in omnibus cœli locis videntur, ſed circa ea tantum ſidera, quæ prope æquatorem hærent, quorum nomina CASSINI in ſequentibus verſibus recenſet:

Antinous Pegaſusque, Andromeda, Taurus,
Orion,
Procyon atque Hydrus, Centaurus, Scorpius,
Arcus.

§. 779.

§. 779.

In varias Phyſici abeunt ſententias, dum cometarum phænomena explicare conantur; ſed nulla eſt, quæ non graviſſimis prematur difficultatibus. Præ omnibus tamen maxime rationalis videtur, quæ ſtatuit, cometas eſſe corpora cum initiis rerum orta, circa ſolem in admodum longa, ſed anguſta, ellipſi commota, ita, vt hæc ellipſis in quibusdam punctis exiguam admodum a ſole habeat diſtantiam; ex his enim hypotheſibus, id quod coram faciam, aliqualis phænomenorum ratio reddi poteſt.

S. D. L. A. G. I. Æ.

INDEX,

Quem pro hac ſecunda editione Nobiliſſimus & in Matheſi atque Phyſica ſatis verſatus Juvenis *Johann Adam Mullerus* concinnavit.

NB. S. denotat Scholion.

A

Acidorum in interſtitia penetrant particulæ alcalicæ 221 ad 226

Actio quid 19
corporis quid 19,
continuat ſemper ſub iisdem conditionibus 22
in corpus quid 32
illius effectus, tam in corpore, quod agit, quam in corpore, in quod agitur 36
corporum verſus omnes plagas vnde 38, 39, 40 non involvit contradictionem ib.
fluidorum in ſolida vnde determinetur 177
quotuplici modo fiat 142
habet æqualem reactionem 33
fluidi parum ſpecifice levioris, denſioris, aut majore quantitate contingentis, in ſolidum major eſt actione fluidi magis ſpecifice levioris, minus denſi, aut minori

nori quantitate contingentis 179
globi in globum fit ſecundum perpendiculum 60. S. 1
in diſtans an corporibus competat 180. S 5. 4. 3
Acus chalybea adhæret magneti 385
magnetica quid 390 391
magneticæ declinatio quid 392. 393
inclinatio quid 394
partialitas quid 396, quomodo obtineatur 397
phænomena cum magnete 395 396, in vacuo non mutantur 330
Adamantis phoſphoreſcentia 590
Adhæſio vid. Cohæſio.
Adſcenſus corporum quid & ex quo judicandus 105
Adſpectus planetarum quid 666
Adulteratio metallorum nobiliorum quomodo cognoſcatur 126. S.
Aequalia perfecte non dantur in mundo 209
Aequilibrium quid & quando oriatur 24, 45, 103, 104
aquæ cum mercurio quando 116
fluidorum homogeneorum 112
fluidorum heterogeneorum 116
corporum duorum in plano inclinato & verticali 108
Aeoli pila quid 490. n. 8. 603
Aeoli pilæ phænomena vna cum rationibus 603
Aer quid ſit 273 ad 275
adhæret omnibus corporibus ſenſibilibus 305
denſus quando ſit 401. 481
commixtus eſt omnibus corporibus ſolidis 470. 322

compreſſus quomodo ſeſe habeat ad pondera prementia 296 & S.
compreſſus eſt circa ſuperficiem terræ 279
circa ſuperficiem corporum graviorum quorumcunque 472
magis compreſſus eſt in interſtitiis corporum hærens 497 & S.
conſtituit atmoſphæram circa corpora ſenſibilia craſſa 473 474, 475
compreſſus reſiſtentia ablata ſeſe expandit 303, 304, 279
corpus elaſticum eſt 279, pellucidum 409, ex parte opacum 412
dat æquilibrium mercurio in barometro ſtagnanti 284 & ſcholiis.
cur non candefiat 478. 538
ejus partes ſunt intus cavæ 279, & leviſſime cohærent 274
impedit cohæſionem corporum 471
juvat fuſionem 545
eſt gravis 283
expanditur ab igne 400 n 4, 401
frigidus vapores ad minorem altitudinem adſcendere ſinit 481
facit, vt fluida tantum adſcendere nequeant, quantum in canalibus deſcendere 123
tam exterior quam interior reſiſtentia ablata lagenam vitream quadrangularem rumpit 303, 304
cur moveatur progreſſive 485, 486
cur campanas vitreas non diffringat 306
premit campanam verſus orbem antliæ 307
comprimit marmo-

ra polita 143, ſed ex parte tantum 308
comprimit hemiſphæria Guerikiana 308
ad magnetis phænomena nihil confert 399
in interſtitia & poros recipit corpora ſubtiliora 406
in omnibus fluidis continetur 317
copioſior in fructibus 322
in ſanguine & cavitatibus animalium hærens expandit vaſa ablato aere exteriore 321
omnia ſpatia vacua occupat 305
reſiſtit motui corporum 309
per veſicam non tranſit 323
ejus ratio 325 n. 3.
tranſit per lignum 326
impedit mercurii tranſitum per lignum 328
rarefactus quam plagam verſus moveatur 477 S. 6. n. 2, 400. n. 4.
quid efficiat in mixtione 219. in præcipitatione 218. in ſolutione ſolutarumque partium in fluido ſolvente elevatione 243. S.
promovet tranſitum ignis 310
ſervat leges reflexionis 350. n. 11.
ſuperior premit inferiorem 283
cur in vacuo ex fluidis exeat 317
cur fiat frigidior tempore ortus ſolis 512
radios lucis cur reflectat 410
vaporibus aqueis copioſe refertus quomodo cognoſcatur 492
vaporibus quieſcentibus repletus gravior eſt 483

Aer ab igne cogitur adſcendere 400
quando quieſcat 485
Aere abſente nullus percipitur ſonus 332 333
omnia corpora celeritate deſcendunt æquali 63. S. 2. n. 3, 309
Aeris bullula in barometro creſcit quo magis adſcendit 277
ratio hujus phænomeni 278
bullularum in aqua calefiente adſcendentium, vel ad parietes vaſorum hærentium, ratio 476 n. 4. & 5.
calor in thermometris obſervatur 489, 490 n. 13.
columnæ pondus inveniendi modus 288 289
columna ſuperficiem mercurii premens ratione ponderis eſt æqualis columnæ mercuriali in barometro 286
compreſſi phænomena 296. & S. 297
compreſſio eſt æqualis elaſticitati 282. 303 304
elaſticitas quomodo ab igne augeatur 400 n. 1. 401. 622
elaſticitas, dum in fluido in bullulas colligitur, augetur 495 ad 498 in quantum augeatur 498 499
elaſticitas eſt æqualis vi comprimenti 297
elaſticitas major eſt circa radicem montis quam in cacumine 280. 281
elaſticitas quando majores edat effectus 405
mutationes poſt ſolis occaſum 511. poſt ſolis ortum 512
æquilibrium cum mercurio 284 & Scholiis, 303. n. 1. cum aqua 287
expanſio eſt cauſa ruptionis vaſorum in quibus

quibus aqua congla-
ciat 502. 503
gravitas ſpecifica cur
a phyſicis diverſa
determinetur 305
S. 1.
gravitas ad aquam 305
ad metalla 378, ad au-
rum 305. S. 2. n. 5.
miſcela cum aqua vel
ſpiritu vini exantla-
tis quomodo obſer-
vanda 318
pondus a vaporibus in
eodem hærentibus
augetur 479. n. 1. ab
iisdem adſcendenti-
bus imminuitur 479
n. 3. quomodo &
quantum minuatur
479. S.
pondus durante plu-
via augetur 518. S.
pondere creſcente ba-
rometron aſcendit
285
poroſitas inſignis 205
S. 2.
preſſio eſt cauſa mo-
tus fluidorum in ſi-
phonibus 294
Aeſtas quid 718
cur in ea ſit aer ſic-
cus & calor major
729
cur in fine ejusdem ca-
lor ſit major quam
initio veris 731
Aether quid 312
gravior videtur eſſe
igne 312. & S.
replet omne ſpatium
737. n. 5 8
quid præſtet in phoſ-
phoreſcentia corpo-
rum 594. 597
Ahenum aqua ebulli-
ente repletum cur
manum non vrat 611
Alcali fixum præcipitat
ſal vrinoſum in ſpi-
ritu acido hærens 248
Alcalicæ particulæ in
acidorum interſtitia
intrant 221. ad 226
Altitudo aquæ ſalientis
in aere 123 & S. 2.
fluidorum in canali-
bus communicanti-
bus 112
Amalgamata quomodo
paranda 151. S.
Animale corpus quid
364. regnum 365

Animalia in vacuo cur moriantur 320. 321
juniora quidem tardius 321. S. 2.
Animalium corpora ſub antlia intumeſcunt 320
Angulus inclinationis quid 433
incidentiæ eſt æqualis angulo reflexionis 96. 467 468
Angulus reflexus quid 467
refractionis quid 434
Antliæ pnevmaticæ deſcriptio 299
phænomena 302 ad 314
Antliæ quædam cur motum fluidorum in ſiphonibus non ſiſtant 300
quomodo vacuum mediante antlia obtineatur 301
Apertura, per quam aqua ad maximam altitudinem aſſurgit, qualis eſſe debeat 123 S. 2
Aqua quid 356. 357
eſt corpus pellucidum & ex parte opacum 416
eſt corpus non elaſticum 359
eſt glacies fuſa 414. n. 9
eſt gravior aere & levior terra 357. n. 1.
motui corporum magis reſiſtit quam aer ibid.
fluiditatem vnde habeat 414
non adhæret corporibus ſpecifice levioribus 173
partes habet ſphæroidicas 357. n. 2.
et poroſas 357. n. 4.
quibus corporibus ſit ſpecifice levior 151 154
corporibus gravioribus impoſita diffluit 154, non ob pondus 154. S. 155. nec ob preſſionem aeris 154 S. 2 & 5. 155
corporibus levioribus guttatim impoſita ſervat

ſervat figuram 154. S. 3, 161. S. 1.
ratio horum phænomenorum 154. S. 4.
per veſicam madefactam tranſit 324
ejus ratio 324
ſi admittitur replet campanam ab aere vacuam 331
tranſit per poros chartæ, linteaminum, panni &c. 167. n. 5.
per poros ligni ſecundum longitudinem 327
cur non candefiat 478 538
Aqua calida in vitro contenta ſi immittitur aquæ frigidæ cur adſcendat & deſcendat 264. 265
frigida eodem modo calidæ immiſſa cur primo deſcendat, dein adſcendat 262. 263
non nimis ſolida ſolvit atque emollit 358
emollit oſſa animalium 622
cur non ſolvat reſinas 231
quomodo aurum diſſolvat 235
quomodo flammam extinguat 599. 600
quomodo abeat in glaciem 495. n. 3
cur adſcendat in vaſis capillaribus 167
cur tranſeat per poros corporum ſolidorum 167
cur cum mercurio miſceri non poſſit 213
cur ſemini lycopodii non adhæreat 176
eadem phænomena exhibet in vaſis ſemine lycopodii obductis, quæ mercurius in vaſis ſpecifice levioribus 173. 171
cur non tranſeat per poros corporum ſpecifice leviorum 173
cur adſcendat in corpo-

poribus admodum porosis vltra superficiem horizontatalem 167
cur in effusione ad latera vasis descendat 168. n. 1
non tamen si parietes vasis sunt obducti corpore specifice leviori 173. n. 6
nec in vase capillari sic præparato ad eandem altitudinem cum reliqua aqua adscendit ibid. n. 3.
in experimentis hisce instituendis cautela opus est 174
inæqualitates superficierum in vasis solidis explet 167
frigida in vacuo dimittit bullulas aereas 316
fervida eodem modo, ita vt ebulliat ibid. & 317
fervida an in vacuo citius calorem amittat, quam in aere libero 317. S.
humectat quædam corpora terrestria 358
cur non humectet corpora specifice leviora 173. n. 4. 5
quomodo humectet 167
ex cylindro oblique secto prosiliens movetur oblique 168. n. 3
ex cylindro angustiori prosiliens & corpore graviore contacta mutat directionem 168. n. 4.
in planum inclinatum incidens quando non reflectatur 188
in vasis specifice leviorib contenta habet superficiem convexam 173. n. 2.
tendit versus centrum terræ 358
Aqua marina cur sit salsa 760
pluvialis in longe majori quantitate descendit quam in fluminibus vehitur 760

Aquæ frigefientis fumus vnde 495. n. 2
Aquæ exigua quantitas ingens pondus elevare poteſt 113, quomodo ignem augeat 602. 603. cur flammam in butyro fuſo augeat 604. 605
gravitas ſpecifica variat. 305. S.
gravitas ad mercurium 116, 167. S. 4. n. 1
ad varia alia fluida 220
ad aerem 305, 378
ad metalla 378
æquilibrium cum mercurio quando 116. & S.
guttulæ pulvere lycopodii obductæ ſervant figuram ſphæricam 173. n. 1
nec ita per contactum ſe vniunt ibid. n. 7
motus inteſtinus vnde 476. n. 6
ad ignem poſitæ motus quomodo oriatur 414. n. 6
particulæ quibus modis in aerem tranſeant. 477
moles ab igne & aere augetur 476. n. 3
pars ſolida ad poroſam vt ſit 357. n. 4
ex vaſis diverſæ capacitatis & ſitus diverſi effuſæ phænomena, eorumque rationes 168
ſuperficies concava in vaſis vnde 167
magis concava in vaſis capillaribus 167. S. 1
convexa quando fiat. 180. S. 2
phænomena ſunt eadem cum reliquis fluidis ſenſibilibus ſub iisdem conditionibus 169
Aquarum diviſio 360
Argenti gravitas ſpecifica ad mercurium 151
ad reliqua metalla, vt & ad aerem atque aquam 378
cohæſio minor quam ferri vnde 187

ductilitas 547
adulteratio vnde cognoſcenda 126. S.
Ars parandi carbones, & retinendi exhalationes nocivas metallorum quo fundamento nitatur 619
Ars vniendi ſolida vnde deducenda 199
Adſcenſus corporum ex quo dijudicandus 105
non ex ſpatio 106
Adſcenſus & deſcenſus duorum corporum in plano verticali & inclinato quomodo ſeſe habeant 106
Adſcenſus fluidorum cur non ſit æqualis deſcenſui eorundem 123
Atmoſphæra corporum peculiaris 472. ad 475. 582. 583. 584
Aurora borealis quid & quomodo oriatur 609
Aurum ab aqua poteſt ſolvi 235. n. 3
Aurum argentumque melius ſolvitur a ſpiritu acido minus ſaturato 237
Auri gravitas ſpecifica ad reliqua metalla, aquam & aerem. 385 S. 3. 305 S. 2
cohæſio minor quam ferri vnde 187
adulteratio quo modo cognoſcatur. 126 S.
poroſitas 385. S. 3. n. 3, 305. S. 2
ductilitas 547
phoſphoreſcentia 590
Autumnus quid 719
Autumnalis tempeſtatis ratio 732
Axis terræ & mundi quid 705. n. 3. 4

B

Barometron quid 276
vnde accipiat æquilibrium 284. &. S.
adſcendit creſcente aeris pondere 285. 483
Barometron Bernoullianum ab incommo-

modis reliquorum liberum eſt 291
cur eandem altitudinem in conclavi ac ſub dio ſervet 292
in vacuo deſcendit 302. n. 1.
etiam ſi loco mercurii ſumatur aqua ibid. n. 2.
ex aqua altitudinem 32 circiter pedum obtinet 287
Barometri ſchedulæ conſtructio 285
Barometrorum electricitas 576. S, phoſphoreſcentia. 585. 586. 597.
dijudicatio tempeſtatis ex barometri diverſa altitudine 484
quæ adhuc deſiderentur in barometris 290
Bullula aeris in barometro creſcit quo magis adſcendit 277
hujus phænomeni ratio 278
Bullulæ aquæ ab aere & igne tantum, vt ſint aere ſpeeifice leviores, expandi nequeunt 478. S. 2. 3
Bullarum in glacie ortus 495. n. 4. 5 6
Bullarum in aqua tum adſcendentium tum lateribus adhærentium ratio 476. n. 4
Butyri accenſi flammam aqua minori quantitate affuſa quomodo augeat 604

C

Calcinatio quomodo fiat 545
Calor quid 251
ejus cauſa 535
corporibus per attritum quomodo concilietur 532. ad 536
ex corporibus quomodo abeat 312. S. in aerem ex corporibus tenuibus celerrime tranſit. 603. n. 9
plura de caloris tranſitu ex vno corpore in aliud vide ignis.

Calor aere abſente a corporibus diutius retinetur 312
eſt cauſa adſcenſus vaporum 477
& deſcenſus eorundem 513
in aere non creſcit in eadem proportione cum vi radiorum ſolarium creſcente 727
cur in fine æſtatis ſit major quam initio veris 731
auget reſolutionem 236
Caloris in diverſis Zonis ratio 714. 715 720 ſeqq.
in diverſis anni temporibus ratio 727 ad 732
per mixtionem limaturæ martis & ſpiritus acidi, itemque per miſcelam ſulphuris, limaturæ, martis, & aquæ orti, ratio 608. & S.
Calx cur lapidibus vniendis apta 195. non vero lignis 198
ſub quibus conditionibus marmori polito adhæreat 161. S. 2. 3. 4.
Campana metallica in vacuo non ſonat 332
vitrea rotunda cur ab aere incumbente non diffringatur 306
Camphora funditur a ſpiritu nitri 231
a ſpiritu vini præcipitanda cur interdum adſcendat 228
Candela cur in vacuo extinguatur 313, cur inverſa extinguatur 542. n. 6
Capillaribus in vaſis 167. n. 3 fluida leviora adſcendunt celeritate decreſcente 167. n. 3. & S. 2. habentque ſuperficiem concavam 167. S. 2. hujus adſcenſus varia experimenta 167 S. 3. 263. 266. fluida graviora non niſi ob preſſionem columnarum circumſtantium adſcendunt 171. n. 4. 7.

n. 4. 7. & quidem ad minorem altitudinem, quam quæ eſt fluidi circumſtantis 171. n. 4. & S. 1. & 2
in vaſis capillaribus diverſæ longitudinis fluidi altitudo quæ ſit 167. S. 3
in eodem vaſe diverſorum fluidorum altitudo quæ. 167. S. 3
Capra ſaltans quid & quomodo oriatur 609
Carbones parandi ars quo fundamento nitatur 619
Carbones candentes quare in vacuo calorem interdum non diu retineant 311
Cauſa motus revolutionis planetarum 734
Cauſa eadem ſub iisdem circumſtantiis eundem edit effectum 18. & S.
Celeritas quid 21
quando mutetur 29
quomodo dijudicanda 47. 64. 67
quomodo inveniatur 47. 69
varia eſt ratione impetus, maſſæ ac reſiſtentiæ 70
quo major, eo plures ſuperantur reſiſtentiæ, 64
corporum in fluidis fundum petentium diverſa vnde 129. S.
in ſpatio ab aere vacuo. 63. S. 2. 309
in fluido ſubtiliſſimo ſub certis conditionibus 181
radiorum per corpora ſpecifice graviora tranſeuntium 420. S.
corporis a duabus viribus non directo oppoſitis percuſſi quomodo variet 50, 51
motus obliqui major eſt quam directi ab eodem motu 61
Celeritates & impetus

in quibus conveniant 65
duorum corporum vecti applicatorum quomodo ſeſe habeant 103
duorum corporum in plano inclinato & verticali adſcendentium & deſcendentium 106. 107
fluidorum in cylindris diverſæ capacitatis 111
Celeritatum quadrata ſunt vti ſpatia corporis ex gravitate deſcendentis 743
Cereviſia ingentem ſpumæ copiam quando det 497. S. 1. 2.
Cera hiſpanica quando ſigillo adhæreat 161 S. 2, 3. 4.
Calybs purus quare facile frangatur 189
quomodo virtutem magneticam adquirat 398
Charta gravior eſt aqua 151
oleo tincta pellucidior cur fiat 546. S 2.
Circulus per refractionem in figuram ellipticam mutatur 429
Chorda quare a ſono ſimili afficiatur 350. n. 12
Cœlum quid 623
Cœlum flammans quid & quomodo oriatur 609
Cohærere quid ſit 109 & S, 140. & S.
Cohæſio abſoluta & reſpectiva quid 187. S. magis vel minus firma vnde 163
Cohæſionis cauſa quid 147. 177 186
cauſa occaſionalis & conditiones 40, & S. 4, 147, 155. S.
quantitas a priori quando cognoſci poſſit. 147. S. 1.
quantitas ſecundum gravitatem corporum poteſt determinari 110. S. 1.
leges 157 158. & S. a variis objectionibus

bus liberatæ 161. S. 2. 3. 4.
phænomena vt rite ſuccedant, quid obſervandum 156. S. 1, 159. S. 1, 149. S. 161 S. 1. 174.
impedimenta. 140. S. 2. 3, 159. S. 1.
fluidorum regulæ. 161
ſolidorum regulæ 162
cauſa non eſt fluidum premens 141. ad 147
diverſitas vnde 186. 187. 196. 197
Cohæſio corporum omnis non dependet ab aere 308
fluidorum cum ſolidis ſpecifice leviorибus cur non ſenſibilis. 159. S. 3. 176
ſub forma vaporum vero fiat. 160 & S.
mercurii cum ſolidis 169, 170, quid indicet. 172
fluidorum quæ phænomena exhibeat in vaſis ſpecifice gravioribus, 167
in vaſis capillaribus 167 S. 2
in effuſione ex iisdem vaſis ſub diverſis ſitibus. 168
in vaſis ſpecifice leviоribus diverſæ capacitatis & ſitus 169. 170
corporum graviorum cur major cohæſione corporum ſpecifice leviorum 159 S. 3
ſolidis majoribus vt concilietur quale corpus intermedium requiratur. 163. S. 1
ſolidis cur interdum major concilietur a fluidis gravitate ſua ad ſolidorum gravitatem minus accedentibus, quam a fluidis magis accedentibus 163. S. 2
ſolidis iisd. a fluidis diverſis diverſa conciliatur 163. S. 3.
ſolidorum ſine intermedio fluido quomodo

modo obtineatur 163. S. 4
solidorum specifice graviorum cur interdum minor cohæsione leviorum 187
solidorum politorum cur vix sensibilis 192
obtinetur fluido intermedio leviore 193
marmorum politorum 196, 288, 308
de cohæsione solidorum diversa qui primus cogitaverit 187. S.
Cohæsionis modus quomodo indagandus 153
phænomena globuli cavi vitrei aut metallici superficiei aquæ, in vase cylindrico contentæ, modo concavæ modo convexæ imposiri 180. S. 1. 2,
non dependent a vi attrahente, aut repellente 180. S. 3. 4. 5
eorundem genuina ratio ibid.
Colophonium in ferruminatione adhibitum quid præstet. 203. n. 3
juvat fusionem & purificationem metallorum 620
Color quid 446
Color homogeneus quid 447
heterogeneus quid 448
quomodo obtineatur. 462. S. 2
albus quid 449
niger quid 450
Colores homogenei omnes quomodo per sphæras vitreas simul videri queant 463. 466
Color non oritur ab objectis coloratis per mutationem radiorum 461
neque per refractionem radios dissipantem 461. 462
Colores in eclipsi lunæ vnde 700. n. 6
Colorum in objectis ge-

genuina ratio 460. 461
experimenta circa colores 453. ad 466
Columnarum fluidi circumstantium vis quomodo æqualis fiat vni columnæ pressæ 121
vis qua adscendunt, si pars superior auferatur 122
Cometæ quid 773
Cometarum phænomena 774 ad 777
ratio horum phænomenorum hactenus difficulter reddi potest 779
Conclavia quorum parietes sunt lapidei cur tardius calefiant 430. n. 5.
Condensatio sola corporum pondus non auget 266. S. 1. 2
Congelatio quomodo acceleranda 503. S.
Congelatio quomodo fiat 495. n. 3.
Conus ferreus calefactus diutius servat calorem in vacuo quam in aere liberiori 310
quare non semper eodem modo carbones candefacti 311
Coronæ quid 527. 528 529
Corpus quid 3
est vi præditum, extensum ibid.
spatium occupat ibid.
ejus natura 4
Corpus, ejus mutationes non fiunt sine motu 14
de eo potest dici, quod moveatur & quiescat eodem tempore 13
quomodo in quiete permaneat 26
quando semper eadem celeritate & in eadem linea recta moveatur 27
quamdiu & sub quibus conditionibus actio-

actionem continuet 20
quando quieſcat 45,46
eſt in perpetua actione 37
agit verſus omnes plagas 38
et quidem æqualiter 40, 41
probatur a poſteriori 42
agit in ſe & extra ſe ab omni plaga 44 & S.
movetur vi propria 46. S.
Corpus animale quid 364
vegetabile quid 366
minerale ſ. foſſile quid 368
lucidum quid 407
pellucidum quid 408, 416. S.
opacum quid 411
elaſticum quid 71 & S, 81
ratio ejusdem 190
perfecte elaſticum quid 72
non mutatur a vi externa ibid.
ſolidum ſ. durum quid 73
perfecte durum quid 74
perfecte durum & perfecte elaſticum eſt idem 72. S, 75.
Corpus perfecte durum & perfecte elaſticum non datur 72. S, 75
Corpus durius magis reſiſtit quam minus durum 188
denſum 62
lævigatum quid 192
lubricum quid 178
molle quid 192. 238
fluidum quid 110. & S. 1.
ſonorum quid 341
ſolidum fluido immerſum amittit partem ponderis ſui 124
ſed adparenter tantum 125. 128
minus ſpecifice gravius majorem ſui ponderis partem amittit 126
ſolidum in fluidis diverſæ

verſæ gravitatis diverſimode pondus amittit 127
ſolidum in fluido ſubmerſum quomodo & in quantum augeat gravitatem 128 134. 135
ſolidum majorem ſuſtinet actionem a fluido minus ſpecifice leviore, denſiore pluribusque in punctis contingente, quam a magis leviore &c. 179
etiam magis reagit verſus minus ſpecifice levius aut denſius 180
a duabus viribus non directo oppoſitis percuſſum quorſum moveatur 49
motus hujus celeritates quomodo varient 50. 51
Corpus quo majori movetur celeritate, eo plures ſuperat reſiſtentias 64
Corpus directe aliud impellens poſt impulſum quieſcit 82
et impulſum e ſuo loco diſcedit ibid.
Corpus motu ſuo motui alius corporis reſiſtere nequit 82. S.
Corpus dupla celeritate motum duplum quoque ſpatium ſingulo momento abſolvit 86
Corpus majori celeritate accedens majus abſolvit ſpatium etiam momento impulſus 87
Corpus poſt impulſum majori celeritate motum quam impellens integrum impulſum pellentis non ſuſtinuit 89
Corpus minus a majori impulſum qualem habeat celeritatem 90
Corpus minus non omnes majoris impulſus ſuſtinet ibid.
majorem poſt impulſum

ſum habet celeritatem quam impellens 91
et majoris celeritas poſt impulſum minuitur ibid.
et ambo verſus eandem moventur plagam ibid.
Corpus majus minoris impellentis impetui dat æquilibrium 98
majus a minori impulſum quomodo moveatur 98. 99
retropellit minus impellens ibid.
Corpus quieſcens ab aliis duobus æqualiter in punctis oppoſitis impulſum, in vtrumque agit æqualiter 92, & manet in quiete 93, impellentia vero eadem celeritate recedunt ibid.
Corpus impulſum & tamen non motum quomodo conſiderandum 94, & ab hoc corpus impellens eadem vi & celeritate redit ibid.
Corpus rotundum in ſuperficiem planam incidens quomodo moveatur 95
calidum vicinis corporibus ſuum communicat calorem 258
quodlibet craſſum & aere ſpecifice gravius peculiarem habet atmoſphæram 472 ad 475. 582. 584
Corpora æqualia ratione maſſæ æqualem habent vim 80
Corpora in fluido quando vel ſuſtententur, vel deſcendant, vel adſcendant 216. S 1. 2.
ab igne extenduntur. 261. ſeqq.
ad fuſionem apta quæ 546
Corpora quomodo dividantur 363
electrica quid 573, calor non eſt cauſa 574

denſiora cur longius calorem ſervent 430
elaſtica tantum ſunt ſonora 341
abſente aere diutius ſervant calorem 312
ejus ratio ibid.
mundi totalia quid 624. 625
Corpora omnia ſunt poroſa 270
Corpora ſolida inſignem habent poroſitatem 149
dura quædam cur in pluribus punctis rumpantur 189
quædam a fluido penetrante indurantur 239
quantum reſiſtant 81
Corpora duo æqualia ſeſe directe impellentia poſt impulſum per easdem vias recedunt 82. 84
Corpora æqualia viribus inæqualibus ſeſe directe impellentia mutatis viribus atque celeritatibus recedunt 85
Corpora quorum maſſæ cum celeritatibus reciproce ſunt proportionalia, ſeſe impellentia quomodo moveantur 97
Corpora duo vecti adplicata quando ſint in æquilibrio 103 104
ſolida cur & quæ in fluidis ſubſideant 129
ſolida diverſæ gravitatis ſpecificæ fluidis addita, horum gravitatem diverſimode augent 128, 130 S. 2, 134, 135. S. 1. 2. 3. 4. 5.
ſolida in fluidis ſubſidentia ſpecifice graviora ſunt fluidis 150. 151
ſolida ſpecifica gravitate diverſa, vel etiam variante fluidi gravitate, diverſo vi in fluidis deſcendunt 129
ſolida ſpecifice leviora in fluido non ſub-

subſident 130. & S. 1.
magis vel minus ſubſident pro diverſa gravitate vel ſolidi vel fluidi 151. 135
ſolida ſpecifice leviora in fluido graviori quando ſubſideant. 139. S 3. 4
ſolida ſpecifice graviora quando fluido leviori innatent 139. S. 4. 5.
ratione partium graviora fluidis innatare poſſunt 149
ſolida ſpecifice leviora in fluidis adſcendunt 132. 135. quanta vi adſcendant ib.
quanta requirantur vis ad ſolidum ſpecifice levius in fluido ſubmerſum tenendum 133. quanta ſit vis, qua tale ſolidum ſubmerſum agit in fluidum ibid.
Corpora ſolida ejusdem gravitatis ac fluidum vbique in eodem ſubſiſtunt 136. 138, nec vllam vim in librarn exercent 137, 128, quantum augeant pondus ibid.
Corpora ſolida ſub quibus conditionibus magis vel minus firmiter cohæreant 163 & Schol. 1. 2. 3.
ſolida ſine fluido intermedio quando cohæreant 361. S. 4
poſt fuſionem majus occupant ſpatium & ſunt ſpecifice leviora 240. S. 2.
ſolida terendo fiunt calida 532
ratio ejusdem 533 ad 535
heterogenea ad ſolutionem fluida heterogenea requirunt 235
homogenea perfecte non dantur 209
mollia aut polita cur nondum cohæreant 192, quomodo cohærere queant 193
mollia & poroſa quare calorem diutius retineant 618
polita ſuperficies habent

bent inæquales 192
in interſtitiis fluidorum hærentia in perfecta mixtione propelluntur 217. 218
quibus mercurius adhæret, ſunt ſpecifice graviora mercurio 171
Corporis celeritas quomodo variet 68
denſitas quid 62
impenetrabilitas quid 37
impetus quomodo inveniatur 68
maſſa quid 63
permanentia in eodem ſtatu vnde 28
vnius vel plurium ratione maſſæ æqualium vires 64
ex gravitate deſcendentis ſpatia ſunt vti quadrata celeritatum 181. 743
Corporis ex gravitate deſcendentis impetus ſunt vti ſpatia, per quæ deſcendit 745
Corporum adſcenſus & deſcenſus ex quo dijudicandi 105, 106; quomodo ſeſe habeant in plano inclinato & verticali 106, quando ſint in æquilibrio 108
Corporum duorum diverſa celeritate motorum alterum conſiderari poteſt tanquam relative quieſcens 97, & reſiſtens ſi in eadem moveantur linea recta ibid.
Corporum particularum minimarum ſitus a vi nobis inſenſibili brevi tempore mutari poteſt 399. S.
Corporum cohæſio quid 109. & S, 140. non omnis dependet ab aeris preſſione 308
ſolidorum & fluidorum ratione partium regulæ communes 162
Cunei penetratio in lignum in parte oppoſita percuſſum. 36. b. 1.

Cuprum præcipitat argentum 248
præcipitatur a ferro ib.
Cupri partes minus cohærent quam argenti 249
Cutis radiis ſolaribus expoſita cur nigreſcat 616

D

Dei omnipotentia & omniſcientia ex immenſitate mundi creaturarumque rationalium ſeſe manifeſtat 768
Denſitas corporis quid 62
Deſcenſus corporum ex quo dijudicandus 105, 106
Deſcenſus corporis in fluido ſubtiliſſimo, cujus vel denſitas vel gravitas ſpecifica cum altitudine proportionate creſcit, celeritas qualis 181 in ſpatio ab aere vacuo 63. S. 2, 309
fluidorum cur ſit major adſcenſu 123
gravium cur accelereatur 741
acceleratur ſecundum numeros impares 743 n. 6 7 8
Deſtillatio quid 248
Diabolorum carteſianorum phænomena vnde explicanda 403. S.
Dierum noctiumve viciſſitudo earundemque in diverſis regionibus diverſa duratio vnde 706, 721 ad 725
Dierum longiorum ſub polis ratio 706. n. 1.
DigeſtorisPapiniani deſcriptio & phænomena 621
ratio eorundem 622
Directio quid 20
eſt rectilinea quatenus a vi inſita dependet 23
quando mutetur 29. & S.

Diſru-

Disruptio fluidi in canali descendentis vnde 123. n. 4.
in vasis vitreis quare non observetur 123. S. 1.
Divisibilitas corporum 547
Draco volans quid & quomodo oriatur 609
Ductilitas corporum 547
Durities corporis quid 188, vnde pendeat ibid.
Durum corpus 73. quomodo fiat ex molli 246

E

Ebullitio quid 477
Ebullitio vnde 219, 477. n. 1. 2, quomodo differat ab effervescentia, 219
Echo quid & quomodo oriatur 350. n. 11
Eclipsis lunæ quid 699 ejus phænomena 700 vnde colores lunæ in eclipsi 700. n. 6
Eclipsis solaris partialis 695
totalis 694
totalis cum mora 696. n. 9.
phænomena ejusdem 696. 697
Effervescentia quid & ejus ratio 219, 606
Effervescentiæ & caloris in calce viva ratio 607, 608
Elasticum corpus quid 71, 190
Elasticitas perfecta quid 72. & S.
Elasticitas aeris augetur, dum in fluidis congelascentibus in bullulas colligitur 495. ad 498
per ignem 400, 401, 622 ejus effectus quomodo fiant majores 405
Elasticitatis gradus ex quibus cognoscendi ratio 190. 191
Elasticorum corporum & fluidorum in-

interſtitiis exeuntium effectus 219
Electricitas corporum quid 573. 572. 571, ignis non eſt cauſa ejusdem 574, nec motus aeris 577, ejus cauſa 578
Elementa in proprio loco gravitant. 137.
Ellychnium corpori ſulphureo totum immerſum cur accendi nequeat, 539. eminens vero poſſit 540
Ellychnii phænomena 542
Ellychnii in oleo flamma quid & quomodo oriatur 540, non differt a flamma candelæ 541, quare non accedat ad ſebum 542 n. 3. quare fiat flamma minor poſt emunctionem, 542 n. 4
Emollitio per quæ obtineatur & augeatur 235, 238, 622
Emollita corpora quomodo rurſus indurescant 246
Ens vi præditum quid 1
Evaporatio quid & quibus modis fiat 248. 477 & S. 1. 7.
Exhalationes nocivas, durante ſolutione metallorum abeuntes, retinendi ars quo fundamento nitatur 619
Experimentum Leibnizii quid probet 518, ad pluviam adplicari non poteſt ibid.
Experimenta circa radios lucis 452. & ſqq.
Eyder-Dunen plumæ tenerrimæ quo arctius comprimuntur, eo majus exhibent pondus 266. S. 1. & 2.

F

Facula ſolis quid 638
Feces cereviſiæ in vacuo intumeſcunt 322, admiſſo rurſus aere minus ſpatium occupant quam antea ib.

Feles juniores ſub antlia vix moriuntur 320
Feneſtræ quomodo obducantur glacie tempore hiemali 508. 509, cur partes ligneæ interioris parietis vix obducantur 510
Fermentatio quid & quomodo fiat. 219.
Fermentum panis in vacuo intumeſcit 322
Ferrum quomodo acquirat vim magneticam a magnete vel contingente vel diſtante 388
in certo quodam ſitu & tempore 398
quomodo hanc virtutem iterum amittat 389
agit in magnetem 385. S. 1.
cum mercurio in amalgama haud abit 151. S. 1.
quomodo majorem obtineat duritiem 660
candefactum cur in aere frigido multas particalas diſpergat 477. S. 5. 6
aquæ ferventi immiſſum & poſt aliquot minuta protractum cur primum frigidum deinde vero ad contractum calidum ſit 612 S. cum ſulphure communi commixtum aqua accedente calorem inſignem immo flammam concipit 608
præcipitat cuprum 248
præcipitatur a zinco ib.
Ferrumen quomodo paretur ex aurichalco 201, ex ſtanno 202
Ferrumtnatio quomodo fiat 200 203
Filamenta beatæ Virg. quomodo orianturó17
Filum vaſi terreo circumvolutum, cur non comburatur flamma candelæ 612
Filtratio quid 167
Flagellum celeriter motum

tum comprimit aerem 334. 335
Flamma quid 272, 540
ex quo conſtet 540. n. 4. & S.
absque aere eſſe non poteſt 313, 543, 595 315. S,
in aere ſumme calido oriri & ſubſiſtere nequit 536. S.
non adſcendit ſecundum leges hydroſtaticas, 540. S. 1. 2, 544.
quomodo augeatur ab aqua. 602, 603, 604.
ſola ſuperficie corporis accenſi aucta. 605
candelæ cur habeat figuram oblonge acuminatam 542. n. 10. 12
Flamma ellychnii quomodo oriatur 539, 540, non differt a flamma candelæ 541
quare adſcendat 544
Flammæ candelæ & ellychnii phænomena cum rationibus 542
extinctionis in vacuo ratio 313
extinctionis ope aquæ aliorumque corporum ratio 599. 600. 601
Flammam vt corpus concipiat & continuet quid requiratur 540. n. 10, 542. n. 4. 313
Fluidum quid 110. & S. 1.
æthereum replet omnia 737. n. 58
circulare quoddam cauſa gravitatis eſſe nequit 57
premens cauſa cohæſionis eſſe nequit 141. ad 147
ſpecifice levius intrat poros ſolidi 232
ſpecifice gravius cum ſolido ſpecifice leviori non miſcetur 230. 231, nec eidem adhæret 230, nec illud ſolvit 231 234
commixta ſpecifice graviora quomodo ſuſten-

sustentare possit 216.
S. 5. quomodo specifice leviora 216. S. 5.
solvens ex diversis fluidis debet esse compositum 241
in alio ejusdem gravitatis specificæ non subsidet 151
quando ex solido specifice graviore in minus gravius transire queat 244
ex solido leviori citius transit in gravius 245
exempla talis transitus 245. S. & 253
quomodo evadat solidum 247
subtilissimum omnia solida specifice graviora penetrat 243
Fluida quomodo concipi queant 117
non cohærent pro ratione vis insitæ 193
quo sunt graviora, eo firmius cohærent 194
ad solida conglutinanda apta 193. 194. 195
graviora qua vi solida immersa sursum premant 132
graviora solidis specifice levioribus non adhærent 158. S. ratio 159. S. 3, & 176
graviora ad humectanda solida leviora sunt inepta 171. n. 5
graviora non sunt apta ad conglutinanda solida leviora 198
graviora in levioribus cur descendant 139. S. 1
leviora in gravioribus cur adscendant ibid.
leviora minus viscida sunt, quam specifice graviora 182
leviora vasorum specifice grariorum inæqualitates parietum replent 167. n. 1
in iisdem angustioribus altius adscendunt & quidem celeritate decrescente 167 S. 2.
diversa in eodem vase capillari ad diversam adsurgunt altitudi-

nem 167. S. 3. n 6.
eadem fluida in tubis diverſæ longitudinis ad diverſam altitudinem adſcendunt 167 S. 3.
cur non tantum adſcendant in aere quantum deſcenderunt in canalibus 123
in quantum imminuant pondus ſolidorum immerſorum 124, ſed adparenter tantum 125. 128
diverſæ gravitatis ſpecificæ etiam diverſimode pondera ſolidorum imminunt 127
in motu conſtituta corpora elevant, quæ ſolo ſuo pondere elevare non poterant 242 S 6.7.
in proprio loco non gravitare falſum eſt 137
ſeſe commiſcentia quales leges ſervent 139
homogenea ſeſe commiſcent 208, non tamen in momento absque impetu exteriore ibid. ſe invicem ſolo pondere ſuſtentant 216. S. 2.
in cylindris diverſæ capacitatis eandem habent altitudinem 112, etiam in diverſo cylindrorum ſitu ibid.
vnde ſtupendum phænomenon 113
preſſa premunt verſus omnes plagas æqualiter 119 & S.
homogenea quando ſint in æquilibrio 112
heterogenea quando 116
triplici modo preſſione in ſolida agere queunt 142
ſubtilia diſſolvunt corpora potius quam comprimunt 144.145 & S.
ſulphurea ex quo conſtent 152, ſunt aqua ſpecifice leviora ibid.
ſolidis ſpecifice gravioribus

vioribus impoſita diffluunt 154
non quidem ob pondus 154. S. 1. nec ob preſſionem aeris S. 2.
ſolidis ſpecifice levioribus impoſita non diffluunt 154. S. 3.
ratio horum phænomenorum 154 S. 4.
quo magis ad gravitatem corporis, cui adhærere debent, accedunt, eo fortius adhærent 177
ſpecifice leviora ſolida penetrantia tentando invenienda ſunt 234
in vaſis ſpecifice gravioribus contenta quæ ob cohæſionem exhibeant phænomena, vt & ſi ex iisdem effundantur 167, 168 169
in vaſis levioribus contenta atque ex his effuſa quæ dent phænomena 171
ſolida heterogenea ſolventia debent eſſe heterogenea 235
ſolidis ſpecifice gravioribus contingentibus adhærent ita, vt monticulum conſtituant, 155. ratio hujus monticuli 155. citius majorisque S. 1. & 2. quantitate adhærent
ſolidis eodem fluido jam humectatis 155 ratio ibid. S. 2.
in corpora ſpecifice graviota agunt 157, etiam in corpora gravitate ſpecifica æqualia 158
non adhærent ſolidis ſpecifice levioribus 161. 230, niſi ſub forma vaporis 160. 161
qualia effervescant 607
Fluida ſolidis majoribus cohæſionem conciliare quænam poſſint 163. S. 1.
leviora quædam cur interdum ſolidis majorem cohæſionem dent, quam fluida gravitate ſua ad ſolidorum

dorum gravitatem propius accedentia 163. S. 2.
diverſa diverſum cohæſionis gradum inducunt 163. S. 3
Fluida & ſolida quasdam regulas habent communes 162
Fluida frigida quædam cur in mixtione edant flammam 607
ſeſe inſinuant inæqualitatibus ſuperficierum in ſolidis 163
viſcidiora cur citius oras vaſorum tranſcendant 477. n. 3. et ad ſolutionem minus apta 237
premunt æqualiter 119
Fluidi ætherei conſtitutio 737. .5.6.7. vbi ſol in eo ſit conſtitutus ibid.
adhæſio plus requirit quam gravitatem corporis tangentis ſpecifice majorem 176
columna ſeorſim preſſa quousque cedat 120, quantum a circumſtantibus aliis columnis prematur 118
circumſtantium columnarum vis quando fiat æqualis vi columnæ preſſæ 121
columna adſcendit parte ſuperiore ablata 122
gravioris, denſioris, aut majori copia contingentis major eſt actio in ſolidum quam minus denſi, levioris, aut minore quantitate contingentis 179 & S, 180 & S.
guttulæ in ſuperficie corporis ſpecifice levioris non diffluunt 173
guttulæ minores contactu ſeſe vniunt 138, etiam ſpecifice graviores in fluido ſpecifice leviori 183. 184 & aſſumunt figuram ſphæroidicam 184
levioris minor quantitas quare in alio aſſu-

assumat figuram sphæricam 165. n. 5.
partes sunt in continuo motu 210
particula a duobus solidis contacta adhæret graviori 161, vel ambobus si gravitate sunt æqualia ibid. magis agit versus illud, vbi plura habet contactus puncta ibid.
particulæ majores quando intrent poros solidi minores 232
particulæ parum inter se cohærent 110. & S. 1, 165. n. 1. 2, & in paucis punctis sese contingunt ibid, habent figuram sphæricam, & admittunt interstitia, 165. n. 3. quorum magnitudo in fluidis homogeneis determinatur 165. S. 1.
particulæ quomodo in aerem transire queant 477. n. 1.
particulæ fluidi homogenei plures in alio fluido heterogeneo covenientes qualem figuram adsumant 165. n. 5. & S. 2.
particulæ inferiores fluidi in vase contenti magis premuntur, quam superiores 123
particulæ quo majores & gravitate specifica minores, eo minus penetrant 212, 234
pondus est ratio, cur in eo corpora sustentari queant 216. S. 1.
pressio quomodo adinvenienda 113
superficies qualis esse debeat 117. in vasis specifice gravioribus 167. n. 2. & S. 1, in vasis capillaribus 167. n. 3. & S. 2. in vasis specifice levioribus 171. n. 3, 173. n. 2.
& solidi particulæ quomodo

modo differant 162
viſciditas quid 165
Fluidorum natura 110 & S. 1. non rite cognita quid efficiat 175. S.
adhæſionis regulæ 161
adhæſio a poſteriori probatur 164. & ſeqq.
aqua haud longe ſpecifice leviorum phænomena cum aquæ phænomenis conveniunt 175
celeritates in cylindris connexis 111
columna quælibet vndiquaque premitur æqualiter a circumſtantibus 118
difficulter ſeſe commiſcentium exempla & ratio 211. 212
diverſorum guttularum magnitudinem inveniendi modus 167. S. 4.
duorum æquali gravitate ſpecifica gaudentium citius penetrat ſolidum, quod habet partes minores 233
mixtio cum quodam corpore quid 204
vnde dependeat 205.
quas requirat conditiones 206, per quæ augeatur 207. S.
perfecta mixtio quomodo obtineatur 208. 210
penetratio quotuplici modo obtineatur 207, per quæ impediatur 207, 232. n. 2, 234
per quæ acceleretur 207. & S, 232
penetrationis effectus 238 ad 241
pondus a ſolidis diverſæ gravitatis ſpecificæ additis diverſimode augetur 128, 130, S. 2. 134, 135. S. 1. 2. 3. 4. 5.
quieſcentium ponderа in æqualibus canalibus ſunt æqualia 286. ſuperficies a centro terræ vbique æquali-

æqualiter distat 117, superficies exigua est adparenter plana ib.
transitus per alia corpora plus requirit quam pororum magnitudinem 171
Fluxus & refluxus maris quid 752, ejus ratio 748 ad 752, cur major sit in novilunio atque plenilunio, itemque circa æquinoctia 753 n. 6.
reliqua phænomena ibid. phænomena sæpe ad tenorem certæ hypotheseos fingunur 753. S.
Focus quid 440, n. 1. quantum distet a speculo concavo 467
Fontium origo 757
Mariotte sententia non sufficit 755, 756
calidorum ratio 759
salinorum & mineralium origo 758
Frigus quid 493 non est positivum quid 494
504 ad 507 cur augeatur tempore ortus solis 521
cur augeatur per additionem salis 504. 506, sed non semper 507
Frigore vehementi ob vapores calidos & humidos aliunde adlatos subito cessante quare parietes crusta glaciali obducantur 509
Fructus horæi insignem aeris copiam continent 322
Fulgetrum quid & quomodo oriatur 550. 549
Fulgur quid 551 quomodo & quo loco oriatur 552, 553
Fulgura quare reiterentur 556
Fulmen quomodo oriatur 557, cur majorem edat sonum 558, cur diverse flexum adpareat 559
quare per foramina turrium transeat 560

ejus effectus dependent ab aere expanſo 561
quando accendat ſimul 562. 563
quare rumpat & perforet quædam corpora 565. triplici modo homines necat 567. ad 570.
Fumus quid & cur nigricet 542. n. 14. 619
Fumus aquæ frigefientis vnde 495. n. 2
tormenti bellici ſub quibus circumſtantiis non adſcendat 513
Fuſio quid 240 & S. quid ad eandem requiratur 240
poſt fuſionem quare corpora majus ſpatium occupent quam ante fuſionem 240 S. 2. ſintque leviora ib.
ad fuſionem quæ corpora ſint apta 546
a fulmine an fieri poſſit 564
Fuſionem aer contentus multum juvat 545
vt & corpora addita ſulphurea 620. 236

G

Galaxia quid 764. n. 6. 7.
Gemmis mercurius cur adhæreat 159 171
Glacies quid 414 n. 8.
Glacies quare majus ſpatium occupet quam aqua 502. 503, 240. S. 3. cur vaſa diſrumpat ibid. quomodo oriatur 495. n. 3. congelatio quomodo acceleretur 503. S. Glaciei ſuperficies gibboſa in vaſis vnde 502. n. 3. 503
veſiculæ quid 319
Globus niveus cur ab aqua induretur 238
Globorum plumbeorum ſibi impoſitorum atque parum compreſſorum cohæſio major, quam vt ab aere dependere poſſit 163. S. 4.
Globuli cavi metallici vel

vel vitrei aquæ in vaſe cylindrico contentæ ſuperficiei modo concavæ modo convexæ impoſiti phænomena 180. S. 1. 2.
Globuli ejusdem ſed vel ſebo vel ſemine lycopodii obducti eidem aquæ impoſiti phænomena ibid. non dependent a vi attrahente aut repellente 180. S. 3. eorundem genuinæ rationes 180. S. 3. ad 7.
Glutinis cujuscunque proprietates quæ 161 S. 1.
Gluten quo modo aſſeribus cohæſionem inducat 195
Glutinis ad aeris acceſſum in experimentis impediendum, aliaque innumera, apti deſcriptio 326
Grando quomodo oriatur 520
Gravitas quid 57. 148, vnde dependeat ib. & 181
corporum a fluido circulante derivari nequit 57
a gravitatis cauſa corporum particulæ minimæ omnes æquali celeritate moventur 63. S. 2. n. 3, 305. S. 2. 309.
ſecundum eam cohæſionis quantitas determinari poteſt 110. S. 1.
Gravitas ſpecifica quid 115
medium ſuppeditat corporum vires cognoſcendi 148
ſpecifica olei Vitrioli, tartari, raparum, ſpiritus tartari, ſalis ammoniaci, vini, cochleariæ vinoſi, aquæ, vrinæ 220, 167. S. 4. n. 1.
metallorum 378
aeris & aquæ 378. 305
aeris ad aurum 305. S. 2. n. 2.

aquæ ad metalla 243. S. n. 2.
ſpecifica ignis eſt omnium corporum ſenſibilium minima 268
molis differt a gravitate ſpecifica partium 149 &S.it. 152
quomodo diſtinguenda 149
ſpecifica aquæ ad mercurium 116
Gravitatis cauſa 740, 181
Gravitatis ſpecificæ cauſa 151
Gravis corporis deſcendentis ſpatia quomodo ſint 743. n. 5.
Gravium deſcenſus cur accelerari debeat 741, & quidem ſecundum numeros impares 743
Gravius ſpecifice quid 149
Guttula quomodo conſideranda 110. S. 2
figuram ſphæricam quando mutet ib.
figuram ſphæricam a preſſione fluidi ambientis non habet 146
Guttula fluidi in alio fluido heterogeneo vel adſcendens vel deſcendens vnde obtineat figuram ſphæroidicam 165. S. 2, 184
fluidi levioris in contactu circumdat graviorem 185. & S,
fluidi gravioris a leviori contacta mutat figuram rotundam 185. & S.
Guttulæ fluidi minores ſeſe tangentes vniuntur in vnam 183
ſpecifice leviori obductæ non vniuntur in vnam 171. n. 10. 173. n. 7.
in ſuperficie corporis ſpecifice levioris non diffluunt 161. S. 1. n. 2. & 3. 173. n. 1.
in ſuperficie corporis ſpecifice gravioris diffluunt 154
Guttularum diverſorum

rum fluidorum magnitudinem inveniendi modus 167. S. 4.
Guttularum pluviam conſtituentium magnitudo interdum major vnde 517
Guttularum deſcenſus non minuit pondus aeris 518

H

Halones quid 527, Hugenii & Mariotte explicationes laborant difficultatibus 531
Hemiſphæria Guerikiana quare cohæreant 308
Hiems quid 716
Hominum cutis quare a radiis ſolaribus nigreſcat 616
Homogeneitas corporum perfecta non datur 209
Horologium in vacuo non ſonat 332
Humidum quid 166. & S.
Hygrometron quid 492
Hydroſtaticæ leges locum quando non habeant 139. S. 6.
Hydroſtatica quædam paradoxa 139. S. 2. 3. 4. 5.

I

Ictus quid 34
Ignis quid 251. 267, eſt corpus heterogeneum 460. 444. 451
auget pondus quorundam corporum 266
auget omnem reſolutionem 236, 622
auget penetrationem aquæ in corpora 414 n. 11. 622
adhæret aquæ majori copia quam aeri 414 n. 10.
eidemque motum conciliat inteſtinum 476
aquam expandit 414. n. 4, 476, & eandem conſervat fluidam 414. n. 8. & eosdem fere exhibet effectus in reliquis

quis fluidis, ac in aqua 415
corpora solida extendit 261, 430. n. 3. 540. S. 2.
corpora densa difficilius calefacit quam rara 430. n. 4
gravitatem minimam habet inter corpora sensibilia 268
expandit corpora 261 ad 265
expandit aerem 400. 401. aquam 476. n. 3.
aquam eousque expandere nequit, vt compositum ex aqua & particulis igneis aere sit specifice levius 477. S. 2. & 3.
quomodo copiose existere possit in vno loco 271
quomodo elasticitatem aeris augeat 400, a posteriori probatur 401, 622
partes habet sphæricas 267
particulæ servant leges reflexionis 468
particulæ ob heterogeneitatem diversa vi sunt præditæ 444
particulæ cur diutius retineantur a corporibus specifice gravioribus, quam a levioribus 430. n. 6.
penetrat omnia, corpora 251. 252, tanquam specifice levius 269
penetratio in corpora quid 252
transit ex vno corpore in aliud 252. ad 261
transit e corpore graviore in levius, sed minore quantitate 254, 257, 258, 259, 618
transit ex leviore in gravius 253, 255, 256, 258, 259, 414. n. 1.
non transit in corpora jam satis calida 254
transire ex corpore in corpus ita potest, vt aliud intermedium non

non calefiat 515. n. 2, 611, 612
in aerem celerrime e corporibns tenuibus tranſit 603. n. 9
in aerem celerrime tranſiens particulas corporis, ex quo abit, ſecum rapit 477. S. 5 & 6
tranſit ex aqua in aerem 495, & ex aere in aquam 476
tranſitus in ſpatio ab aere vacuo 310, 311, 312
tranſitus lex 260
quæ huic contraria videantur 317. S. 1, 2. 3.
tranſitus, penetrationis & expanſionis ratio 268
Ignis fatuus quid & quomodo oriatur 609
Ignes lambentes animalium vnde 610
Impenetrabilitas quid & vnde 37, 38
Impetus quid 34, quando mutetur 63. S. 1.
corporum diverſus vnde 63. S. 2
fluidorum in ſolida per quæ augeatur 235. n. 2.
quomodo concipi debeat 88
corporis in quiete conſtituti quomodo inveniatur 68
corporis in motu conſtituti quomodo inveniatur 746. & S.
corporis deſcendentis ſunt vti ſpatia per quæ deſcendit 745, itemque vti quadrata celeritatum 746
Impetui idem competit quod celeritatibus ſub eadem maſſa 65
Impulſus leges traduntur a 75. S. ad 102
Incandeſcentia vt fiat quid requiratur 536 S.
Incolæ hemiſphæriī borealis & auſtralis contrarias habent tempeſtates 726
Interſtitia corporum quid 204. S.
repleta ſunt corporibus minoribus 3. qualia hæc corpora ſint 217, 218, 219, 241
con-

facta mixtione mutantur 217. in iisdem contenta prodeunt 217, 218
contenta in iisdem quo modo propellantur 226
contenta leviora & elastica dum prodeunt quid efficant 219
interstita fluidi solventis salini sunt minora quam interstitia aquæ 249, partes quoque in interstitiis hærentes sunt minores quam partes fluidi ib.
Interstitiorum in fluido homogeneo magnitudo 165. S. 1.
Introitus particularum fluidi majorum in poros solidi minores quomodo fieri queat 232
Introitus particularum alcalicarum in interstitia fluidorum acidorum quomodo inventus fuerit 221. ad 226
Jovis maculæ quid 617 cur major quandoque adpareat, quam corpus illam producens ibid.
phænomena 670, horum ratio 704, n. 4.
satellites quid sint 672 eorum inventores, numerus, motus & reliqua phænomena 670. n. 8. ad 19 in vmbra Jovis non videntur 673
distantia a sole 674
magnitudo ad terram ib.
in marginem lunæ delati figura oblonga vnde 697. n. 5, 698
Jovem inhabitant creaturæ rationales 762
Iris tam primaria, quam secundaria quid & quomodo oriatur 521
lunaris 522
Iridis secundariæ pars circa horizontem absque iride primaria videri potest 524
Iridem peculiarem quilibet

libet ſpectator videt 523
Jupiter quale ſit corpus 673

L

Lac aerem dimittit in vacuo cum ebullitione 316
Lacrymæ vitreæ quare in pluribus punctis rumpantur 189
Lagena vitrea quadrangularis rumpitur ab aere tum interiore tum exteriore 303. 304
Lamellæ ſtanno obducendæ debent calefieri 203
Laminæ ferreæ toni diverſi vnde 347
Lapis quid 375
Leges cohæſionis 157, 158 &S, 161,162
Leges cohæſionis quo modo eruendæ 153
Leges impulſus, motus, a §o 74 ad 102 traduntur, quomodo a poſteriori probentur 99, 102
de diviſione earundem in leges impulſus corporum perfecte durorum & perfecte elaſticorum quid ſtatuendum 75
S.
Legis impulſus Leibnizanæ demonſtratio 100. communem impulſus legem invertit ibid.
Legibus impulſus, motus datis ſeſe immiſcent leges ſpeciales 101
Leges de æquilibrio fluidorum & ſolidorum, quomodo a poſteriori confirmari queant 135. 138
Leibnizii experimentum ad pluviam adplicari non poteſt 518
lex impulſus demonſtratur 100
theſis de augmento ponderis fluidorum a ſolidis additis & gra-

gravitatem ſpecificam quidem non vero pondus abſolutum mutantibus quo ſenſu ſit vera 135. S. 2.
principium indiſcernibilium a poſteriori probatur 209. & S.
regula impetus corporis in motu conſtituti contra Louville defenſa 746 & S.
Lens vitrea vtrinque convexa quid 438
ex vna parte convexa 439
vtrinque convexa diverſimode vnitradios 440, depingit imagines rerum ibid.
ex vna parte convexa eadem exhibet phænomena 441, itemque ſphæræ vitreæ 442
Lentes diverſæ dant tubos & microſcopia 443
Lentium magnitudines ex quo cognoſcendæ 438. S.
Levius ſpecifice quid 115
Libræ phænomena vnde deducenda 104
Ligna tranſmittunt aerem 326
aquam 327
mercurium 328, 329
Ligni partes ſunt ſpecifice graviores aqua 151
Linteamina quomodo per radios ſolis & humectationem albescant 614. 615
Locus quid 11, quotuplex ibid.
Lubricitas in quo conſiſtat 178
Lucis radius quid 407
& luminis diſtinctio 407
Lucis radii ab aere cur reflectantur 410
plura vid. *Radius*
Lucula quid 593
Luculæ a variis corporibus tritis exhibentur 585 ad 590 earundem ratio 591 ad 594

Lumen quid 407, 449
non oritur per collectionem radiorum quamcunque 461
Luminis propagatio ſub quibus conditionibus fieri deberet vel in momento vel in tempore 738
Luna eſt corpus opacum & ſphæricum 687
habet vmbram in parte a ſole averſa 693. n. ad 1. 5 & penumbram ibid. n. 6. 7.
habet atmoſphæram 698
habet montes 687. n. 5.
eſt gravis verſus terram & eandem premit e ſuo loco 747
Lunæ annulus lucidus in eclipſi vnde 697. 698
diſtantia a terra 688, 687. n. 8. 9
colores in eclipſi vnde 700. n. 6
coronæ & halones 527, 528, 529
quadratura prima quid 685. n. 3.
quadratura ſecunda quid 685. n. 9.
lumen ſecundarium quid 685. n. 9, ejusdem ratio 687. n. 12 13.
radii vitro cauſtico collecti calorem ſenſibilem non dant 685. n. 10.
eclipſis 699
hujus phænomena 700
magnitudo ad terram 688
motus vertiginis quid 691
movetur circa terram 687. n. 10, 689 ſeqq.
Lunæ maculæ quid 687
macularum alternans reditus vnde explicandus 689, 690, 692
obſervationes per tubum 686
falx cur reliquo diſco minus

minus illuminato major adpareat 765
phænomena 685
Lunden extinguuntur in arena 256
Lux quid 407
Lycopodii semen cohæsionis experimentis inserviens quomodo vasis sit applicandum 173, 174
ejusdem figura per microscopium conspecta Tab. III. fig. 25.
cur fluida specifice leviora eidem non hæreant 176

M

Macularum deletio quo fundamento nitatur 167 n. 5. & 245. & S
Macularum solis phænomena 633, 634
Magnes quid 380, quomodo armetur 586
communicat ferro vim attrahentem 488
Magnetis vis in ferro quomodo destruatur 389
phænomena 381 ad 388 phænomenorum ratio 399
phænomena ad cohæsionem haud pertinent 140. S. 4.
actio in ferrum fortior est secundum hujus longitudinem quam latitudinem 387. S.
actio a corporibus intermediis non impeditur 385. S. 3. n. 3
præstantioris cujusdam vis 385. S. 1.
polus australis & borealis quid 382
quomodo reperiantur 381
poli inimici 383, amici 384
cum limatura martis phænomenon & ratio ejusdem 389
Magnetica acus vid. acus

Malleabilitas metallorum vnde 546
Manometri conſtructio 402. 403, & S. ejus ratio 404
Marina aqua cur ſit ſalſa 760
Maris fluxus atque refluxus quid 752, ejusdem ratio 748 ad 752, quare non ſit in omnibus maribus 753 n 7. 8
tempore novilunii major 753. n. 6.
phænomena ſæpe ad tenorem hypotheſi eos cujusdam adſumta finguntur 753. S.
motus ſub æquatore qualis 705. n. 7
Mariotte ſententia de fontium origine non eſt ſufficiens 756. 757
Marmora polita quomodo ſebo vnienda ſint 195, ſic juncta in vacuo non ſeparantur 302, horum cohæſio omnis ab aere premente non dependet 308
polita cur firmius quam vitra cohæreant 196
Mars quid 668, ejus phænomena 667, eorundem ratio 668 704 n 5. ejus maculæ quid 668 n 4. ejus magnitudo & diſtantia 669
Maſſa corporis quid 63 & S. 1.
quomodo inveniatur ibid.
ob hanc ſolam corpora reſiſtunt 83 & S.
Maſſæ æqualitas vnde cognoſcatur 79
Materia quid 5
Mercurius vtrum ſit ſpecies metallorum 377. vt cohæſionis phænomena rite exhibeat qualis requiratur, 156. S, 159. S. 1, ope plumbifoliati e vaſe in aliud derivari poteſt 170. n 4. adhæret corporibus ſpecifice gravioribus

vioribus, 170. 172, metallis 154, 155 156, & in ea agit 157, non agit in corpora metallica non 159, differt a reliquis fluidis gravitate 157. in vapores resolutus etiam adhæret corporibus non metallicis 160. ejus ratio ibid. corpora specifice leviora non humectat. 171. n. 5 linteamini impositus cur per hujus poros non transeat 171. S. 3. vitris specula constituentibus cur vna cum stanno adhæreat 160. S. quomodo purificandus 170 n. 1 non nisi pondere agit in solida specifice leviora 171 116

Mercurii gravitas specifica ad aquam 116. ad metalla 378 æquilibrium cum aqua 116 & S. cum aere 284 & Scholiis globuli minimi in destillatione aquæ quare innatent 139. S. 4 & 5 mixtio cum oleo & aqua cur fieri nequeat 213 phænomena ejusdem in vasis specifice levioribus vel contenti, vel exiisdem effusi 171. superficies convexa 171. n. 3. concava 170 collat cum 167 n. 2. altitudo minor in vase capillar vnde 171 n 4. & S. 1. & 2. altitudo in barometris vnde 284 Scholiis, 285 ab aquæ pressione augeri potest, 284. S. 2. guttulæ leviori quodam obductæ cur in vnam non abeant 171. n. 10.

phænomena vna cum rationibus 171. conveniunt cum reliquorum fluidorum phænomenis 170 ad 177

Mer-

Mercurius in barometro descendit in vacuo 302.
cur adscendat in barometro 483
cur descendat durante vaporum adscensu 484
vtrum durante pluvia descendere in barometris possit 518 & actu descendat, 518

S.

per vesicam non transit 325 n. 4. nec per lignum nisi mediante aqua 328, ratio hujus 329. non intrat poros ligni nisi pressus 230, nullius corporis nisi metallorum poros penetrat 231
Mercurius in spiritu nitri solutus per quod addendum præcipitetur 226
Mercurius, planeta sc. quid 654. ejus phænomena 642. 647. 652. 653. explicatio eorundem 656. 657 704 n. 2. elongatio ejusdem maxima 646. in sole visus 653. n. 4. ejus magnitudo, distantia & motus 658 differentia ac convenientia inter eum & Venerem 659. 660
Messing loth quid 201 quomodo paretur & cum eo ferruminetur ibid.
Metallum quid 376, semimetallum quid 379
Metallorum species 377
Metalli gravioris partes non adhærent partibus levioris metalli 249. n 9
Metalla habent partes sphæricas 546 duplici modo ferruminantur 200
Metalla soluta quare sustineantur a fluido solvente 249
Metalla a quo solvantur 248. quæ sint mercurio specifice gra-

graviora 151 S. 1. & 2 quando tornantur cælo adhærent 140 S. 3. ad ferrumina-tionem apta quomo-do reddantur. 202 203
Metallorum distinct o ratione gravitatis 378
gravitas specifica 378
nobiliorum adulte-ratio quomodo co-gnoscenda 126. S. fusio & purificatio per addita corpora sulphurea augetur 620. fusorum gut-tulæ vasis terreis, in quibus fusio facta est, non adhærent 161 S. particulæ qua vi adhæreant particulis salinis 249 n. 4. calcina-torum pondus vnde augeatur 266
ductilitas & mallea-bilitas vnde 546
partes sunt specifice graviores mercurio 151
species 377
Meteora 548 seqq. 609
eorundem ratio ibid.
Microscopia porosita-tem corporum in-signem ostendunt 149
Minerale corpus & re-gnum quid 368, 369
Mineralium divisio 370
Mixtio quid 204 vnde determinetur 205
quid requirat 206. 207, & S quando impossibilis 213, non omnis est perfecta 216. fluidorum ho-mogeneorum mixtio perfecta cur non ci-to & sponte sed vi externa accedente obtineatur 208, vel post longum de-mum tempus 210. in ea alteratur flui-dum 217. & corpo-ra in interstitiis con-tenta abeunt 217. 218

prom-

promtiſſima quando 214 quomodo accelerari queat 215
fluidi ſpecifice gravioris cum ſolido ſpecifice leviori ſine vi externa non fit 230 cur non omnis diu duret 216
ſpecifice gravius fluido admixtum quomodo poſſit ſuſtentari 216. S. 3. 226 S. 2. quomodo ſpecifice levius 216. S. 5.
Mixtionis regula 206
Mixtionis tarde fientis exempla 211. 212 vi externa factæ ſed non diu durantis exempla 216 cum ebullitione & effervescentia exempla & ratio 219. 220
Mixtorum alterum quando vel ſuſtentetur, vel deſcendat, vel adſcendat 216. S. 1. 2.
Modus computandi columnam fluidi 114 inveniendi pondus columnæ aereæ 288. 289
Mollities corporum quid 192., 238. per quæ obtineatur 238
Monticuli a fluidis ſpecifice levioribus corporibus adhærentibus in ſuperficie facti ratio 155 & S.
Motus quid 13. quotuplex ibid. ejus cauſa proxima 15, 16 S. 1. occaſionalis 16, 39. ejus conditiones 21, de eo primum in phyſica agendum. 14 quomodo oriatur 25. 46, ratione cauſarum occaſionalium 29, 46, corporis ſolitarie conſiderati quando concipiatur 16. S. 1. ſpatii ſine corporibus conſtituendi rationem ſufficientem non continet 16. S. 2. corpori duabus viribus diverſam directionem habentibus percuſſi qualis 49, 50, 51. motus motui reſiſtere nequit. 82. Schol. mo-

motui corporum reſiſtit aer. 309. motus modo acceleratus modo retardatus globuli cavi vitrei vel metallici aquæ ſuperficiei vel concavæ vel convexæ impoſiti, 180. S. 1. & 2, non eſt a vi attrahente aut repellente 180. S. 3. 7. ejusdem genuina ratio ibid. non tranſit ex vno corpore in aliud 79, vnde æquilibrium nanciſcatur 79
rectilineus vnde 23
& quomodo concipi queat 59
curvilineus quid 23
vnde oriatur 55
circularis a qua cauſa 57, non eſt continuatio motus a Deo impreſſi 23, nec ab vnica corporis tendentia derivari poteſt, ibid.
Motus directus quid 58 obliquus quomodo concipi queat 60.
horum motuum celeritates 61
Motus fluidorum inteſtinus vnde oriatur 476 n. 6.
Motus fluidorum ſolventium concurrit ad elevationem particularum ſolutarum 242. S. 6. 7, 477. S 7.
Motus, impulſus, leges traduntur a § 75. S ad 102.
Mundus quid 6, ejus natura ib. non poteſt concipi ſine extenſione & tempore 8
Mundi conſiderata magnitudo monſtrat omnipotentiam & omniſapientiam creatoris 786
Muſſchenbrockii experimenta circa adſcenſum in vaſis capillaribus fluidorum tam ſpecifice leviorum 167. S. 3, quam ſpecifice graviorum 171. S. 2.

N

Natura corporum in quo conſiſtat 4

Nebula quid & quomodo oriatur 481. 515
Nebullæ cur non niſi in paulo remotiori diſtantia videantur 482 adſcenſus vel præcipitatio quomodo fiat 515
Nebularum poſt ſolis ortum mutatio 481. S.
Nigredo quid 450
Nihil eſt ſine ratione ſufficiente 14
Nix quomodo oriatur 519
cum ſale communi remixta cur frigus exhibeat majus 505 506
in globum compacta cur ab aqua durior reddatur 239
Noctium longiorum ſub polis ratio 706
Noctu ſonus in remotiore diſtantia & diſtinctius quare percipiatur, quam interdiu 250. n. 10.
Novilunium quid 685. n. 1.
Nubes quid 480, quomodo oriantur 516, & in aere natare poſſint 480. S.
Nubium deſcenſus non poteſt comparari cum experimento Leibnizii 518

O

Objectum directe viſum cur majus adpareat quam oblique viſum 427 ad 429
Objecta colorata non mutant radios in colores 461
Oculi cancrorum præcipitant zincum 248
præcipitantur a ſpiritu vrinæ ibid.
Olea quid 152
Oleorum particulæ ſunt majores aquæ particulis 152. S, 212
particulæ aquæ particulas contingentes quare diverſa cohæ-

sionis phænomena exhibeant 152. S. cohæsio major quam aquæ vnde 182. S. mixtio cum mercurio cur fieri nequeat 213
Oleum carvi & aqua tarde sese commiscent 212
carvi vel caryophill. cum spir. Nitri mixtum quare flammam edat 607
Oleum olivarum calefactum sub antlia aerem dimittit cum ebullitione 316
tartari p d. cum spiritibus acidis quare promte misceatur 214, 167. S 4. n. 1.
tartari per deliq. calidum aerem in vacuo dimittit. ibid.
quare cum spiritibus acidis effervescat 607
Olei vitrioli & tartari per deliq. gravitas specifica ad varia fluida 220
Olei raparum gravitas specifica 167. S. 4. n. 1.
Opacum corpus quid 411, 546. S. 1. & 2.
Optica phænomena 416, seqq.
Ossa animalium quomodo ab aqua emolliantur 622

P

Paradoxa duo hydrostatica 139. S. 2. 3. 4 5.
Parasselenæ quid 528
Parelii quid ibid.
Parasselenæ, Parelii, ab Hevelio observati 529. 530
horum phænomenorum explicationes ab Hugenio & Mariotte datæ quibus premantur difficultatibus 531
Parietum, lapidum, fenestrarum obductio a glacie quomodo fiat 508. 509
Partes in interstitiis fluidi hærentes sunt mi-

nores quam particulæ fluidum componentes 249 n. 3. majores vero ratione punctorum contactus ibid.
Particulæ similares quid 204 S.
Particulæ corporum ad fusionem aptorum quales sint 546
Patina metallica per mixturam ex nive vel glacie contusa & sale communi agglutinatur mensæ etiam in hypocausto calido 505. hujus phænomeni ratio 16
Pellucidum corpus quid 408
Pelluciditas quid requirat 416. S. 546. & S. 1. 2
Penetratio fluidi in solida quando fiat 206 per quæ impediatur 207, 232. n. 2. 234 per quæ augeatur 207 & S, 233, 235 238, 622
fluidi in solida quid præstet 238 ad 241
ignis in corpora quid 252, ejus ratio 268
Penumbra quid 693. n. 6
Perceptio vis majoris obtundit perceptionem vis minoris 655
Phosphorescentia corporum quid 585
Phosphorus barometri 585, non adparet in frigore majore 586
cylindri vitrei 587, 588
sphæræ vitreæ 589
auri 590
Bernoulli observationes 590
Phosphori causa est ignis 591, non vero æther vacuum barometri intrans 597
impediuntur ab aere 592, ejus ratio 595
Phosphororum ratio 593 ad 597
Physica quid 9
de quo primum agat 14

Piſces ſub antlia non ſtatim moriuntur 320 ratio 321 S. 1.
Piſi quantitas facit ad fluidorum cohæſionem determinandam n.10 S.1.
Pinguia corpora quare fuſionem metallorum juvent & eadem purificent 620 quare non eadem ſemper cohæſionis phænomena exhibeant 152 & S.
Planeta quid 627 directus 643, retrogradus 644, ſtationarius 645, in elongatione maxima 646 in conjunctione 662, in oppoſitione 665, in quadratura 663, in trigono 664
Primarius quid 629, quot horum ſint in noſtro ſyſtemate ib.
ſecundarius quid 630 eorum ſunt 10. ib.
Planetæ phaſes quid 648 ad 651 plenus 648 gibboſus 649, dimidiatus 650, falcatus 651
Planetarum adſpectus 666 ratio inter diſtantias atque revolutionum tempora 678 motus in lineis curvis cauſa 734 motus rotatorii circa proprium centrum ratio 739
Planetæ quare motu ſuo non circulos ſed helices deſcribere videantur 705. n 2. ſimilitudo 701
Planetæ quare colorati adpareant 765
Planetæ moventur in fluido æthereo 737, n. 5. premunt fluida inter ipſos & ſolem media 747 737. n. 9
Planetas inhabitaria creaturis rationalibus admodum probabile eſt 762

Plenilunium 685. n. 5 6
Plumæ quo arctius sunt compressæ eo majus exhibent pondus 266. S. 1, & 2.
Plumbum fusum quomodo ferrum resolvat 231
mercurio est specifice gravius 151
ejusdem gravitas specifica ad reliqua metalla ejusdem cohæsio minor vnde 187
Plumbi calcinati pondus auctum vnde 266
Pluvia quid & a quot causis oriatur 517. 519
Pluviæ descensus non minuit pondus aeris juxta experimentum Leibnizianum 518 & S.
Pluviæ ex diversa mercurii in barometro altitudine divinatio 484. S.
Poli terræ 705. n. 3. 4. 5.
Politura corporum ad cohæsionem augendam quando sit necessaria 195
Pondus corporum quorundam augetur ab igne 266
ex condensatione sola non augetur 266. S. 1. 2.
est impedimentum cohæsionis 140 S. 2.
Pondus contentorum in fluido atque ipsius fluidi continentis quid efficiat 216. S. 1. & 2.
Porus quid 204 S.
Pori dantur in omnibus corporibus 70
quomodo sint considerandi 167. n. 5. & 6.
vt tales ad transitum fluidorum non suffi. ciunt 171. n. 6. & S. 325. 416. S.
corporum insigniter durorum a vi nobis insensibili brevi tempo-

pore mutari poſſunt 399. S.
Poroſitas corporum potiſſimum ad pelluciditatem requiritur 416. S.
Præcipitatio quid 226
Præcipitatio vera quæ dicatur 226. S. 4.
quomodo & quotuplici modo fiat 226, 248 249
Præcipitationis cauſæ 226. S. 3.
Præcipitatio cur vel nulla vel levis ſequatur, ſi fluidum ſolvens non ſufficienter fuit ſaturatum 226. S. 5
Præcipitanda cur interdum adſcendant 227, 228
Præcipitata quomodo in fluido ſuſpenſa ſervari queant 229
Præcipitati partes cur & quomodo varient ratione adſcenſus & deſcenſus 227 228
Preſſio fluidi non eſt cauſa cohæſionis 141 ad 147
fluidi in quandam baſin quomodo adinveniatur 113
fluidi preſſi quorſum ſit directa 119 & S.
Principium indiſcernibilium a poſteriori probatur 209 & S.
Pruina quid & quomodo oriatur 514 & S.
Pruncipis phænomena ad theoriam ſoni adplicata 337, 338, 339
Pulvis pyrius in vacuo funditur ſed non accenditur 314. 315
corporibus gravitatis ſpecificæ diverſæ impoſitus diverſum tempus requirit, vt ope radiorum ſolarium per lentem minorem collectorum accendatur 259. & S.
Pulveris pyrii & ejus effectuum ratio 566
Pyrophori præparatio

tio & phænomena 553

Q

Quies quid 12, quotuplex ib. quando mutetur 29
corporum vnde 45
corporis moti vnde determinetur 77

R

Radius lucis quid 407, reflexus quid 467
ſervat in corporibus homogeneiis lineam rectam 413, 432
conſtat ex particulis heterogeneis 444
ex corpore raro in denſius tranſiens cur frangatur ad perpendiculum 417. 419, in exitu frangitur a perpendiculo 420, 421. perpendiculariter incidens non frangitur 432, cur magis frangatur in vitro quam in aqua 437, violaceus magis quam reliqui frangitur 463
cur ex corpore graviore in levius tranſiens fiat divaricans 444, 445
cur frangatur 417, ejus fractiones & reflexiones in guttula aquea 422. 423
ab objectis coloratis non mutatur in colores 461
Radii colorati omnes vniti dant lumen 462
diverſi dantur 451 homogenei eandem, diverſi diverſam præſtant perceptionem 446
ſolares oblique incidunt in zonas temperatas & frigidas, 714, hinc minus calefaciunt 715
Radii leges reflexionis obſervant 417, 420, 437, 546. S 1.
vt per corpus tranſeant

ant, ſpatia a particulis corporis ſphæricis conſtituta non ſufficiunt 416. S.
eorundem per corpora tranſitus per quæ determinetur 546. S.
per priſma vitreum tranſeuntes cur mutentur in colores 460
Radiorum refractio fiſtit objecta alias inviſibilia 424 ad 426
celeritas & impetus in corpore ſpecifice graviore major eſt quam in leviore 420. S.
inflexio quid 579
quomodo obſervanda 580
ejusdem ratio 581
refractio circulum mutat in figuram elliptiam 429
ſolarium vis diverſa eſt in diverſis zonis 720. 724
ſolarium effectus 633
ſolarium vis æqualis eſt diverſis temporibus 721. 722. cur
cur non ſemper ſit proportionata calori in noſtra terra 727
ſolarium ortus & vis in planetas vnde derivari queant 738
mutatio a lente vtrinque convexa, 440, a lente ab vna parte convexa ab altera vero plana 441, a ſphæris, 442
Ranæ cur ſub antlia vix moriantut 321. & S. 1.
Reactio eſt æqualis actioni 33, 36
Refractio quid 418
plura vide *Radius*
Regnum animale quid 365
minerale quid 369, ejus diviſiones & ſubdiviſiones 370
vegetabile quid reſiſtentia quid 367 & vnde determinetur 35
fit ob ſolam maſſam 83. & S.
eſt cauſa motus occaſiona-

sionalis 16. dat æquilibrium corporibus impellentibus 77
corporum quanta 81
Resistentia solidorum versus fluidum solvens quibus modis imminuatur 235. n 3.
Resistendi vis corpori ab alio corpore communicari nequit 39
Resolutio quid 232, a quo fiat 232. n. 2, 233, quotuplici modo augeatur 235
Resolutionis effectus 238. seqq.
Resolutionem auget calor 236, quid eandem impediat 237
Ros matutinus quid & quomodo oriatur 512. 513
Ros vespertinus quid & quomodo oriatur 511
vtrum ex aere præcipitetur tantum, an vero etiam simul exsudet ex plantis, vel vtroque modo simul oriatur, variis inquiritur experimentis 511 S.
matutinus majoribus guttulis cur sit conspicuus, quam respertinus 512, n. 7.

S

Sal commune auget frigiditatem aquæ & nivis 504, 505
sed non semper 507
cum glacie & nive mixtum mutat aquam illico in glaciem 505, ratio horum phænomenorum 506
Salia alcalia intrant interstitia acidorum 221 ad 226
Salia quid in solutione corporum, solutorumque in fluido solvente sustentatione præstent 249
corporibus solidis minus specifice gravioribus & magis porosis fortius adhærent,

rent quam corporibus magis ſpecifice gravioribus, minusque poroſis 249. n.6
Sal gemmæ hygrometron ſuppeditat naturale 492. S.
Sambuci medullæ figura Tab. VI. fig. 34
Sanguis inſignem aeris copiam continet 316
Saturnus quid ſit 676, obſervationes circa eundem 675
habet 5. ſatellites 675. n. 12. horum inventores, motus, elongatio maxima, magnitudo 675. n. 12. ad 18, quid ſint 676
Saturni anſæ quid 676 n. 13
earundem phænomena 675. n. 1 ad 11
magnitudo 677
phænomena anſarum & zonarum explicantur 704
annulus quid 676. n. 13 ejusdem phænomena 675. n. 1. ad 11 & horum ratio 704. n. 6
zonæ nigricantes quid 676. n 9
Saturnus in margine lunæ viſus cur exhibeat figuram oblongam 697. n. 5, 698
Saturnum inhabitant creaturæ rationales 762
Schnelloth quid & quomodo parandum & cum eo ferruminandum 202
Scintillæ quid & quomodo per concuſſionem oriantur 536. 537, in vacuo fieri nequeunt 538. n. 2 aere ſunt longe graviores 540. S. 1, 537, 478, 305.
Separatio contentorum in fluido a fluido continente quomodo obtineatur 226. S. 3. ſeqq.
Signum cœleſte quid 702. n. 10
Similares particulæ quid 204. S.
Sinus anguli incidentiæ ad ſinum anguli refractio-

refractionis ratio, ſi radius ex aere in vitrum tranſit & contra 436, ſi tranſit ex aere in aquam 437
Sipho quid 293, ejus altitudo quanta eſſe poſſit 295
Siphones quare fluida vehant 294, quare in vacuo non vehant 302. n. 45
Sirii diſtantia a ſole 767, magnitudo ad terram noſtram ib.
Sol quid 635, eſt corpus ſphæricum & movetur circa proprium centrum 640
habet atmoſphæram 637
hæret in foco elliptici fluidi ætherei 737 n.7
premitur a terra ex ſuo loco 747
Solis facula quid 534 n 4. 638
maculæ parum a ſole diſtant 636
quid ſint 637, 639
maculatum phænomena 634
Solis ortus & occaſus 679
eclipſis totalis 694
eclipſis partialis 695
phænomena eclipſis 696, 697
radii quo magis oblique in terram incidunt 714, eo minus calefaciunt 715
magnitudo 645
Sol coelo adparente ſereno ſplendorem quomodo amittere queat 548.n.7. 8, & S.
Soli cur competere videatur motus revolutionis 703, 704.
Soliditas aquæ ad ejusdem poroſitatem vti ſit 357. n. 4.
Solidum quid 73, quomodo fiat ex fluido 247
Solida fluidis immerſa partem ponderis amittunt 124, ſed adparenter tantum 125, 128
diverſæ gravitatis ſpecificæ diverſam quoque

que ponderis partem in eodem fluido amittunt 126
Solidum idem in fluidis diverſæ gravitatis diverſimode pondus imminuit 127
qua vi atque celeritate in fluidis diverſis fundum petant 129
qua vi fluidis gravioribus immerſa ſurſum premantur 132
cur æque cohæreant ac fluida 186
Solidorum cohæſionis differentia vnde 186. n. 1. 2.
politorum cohæſio cur non ſenſibilis 192. & quo intermedio obtineatur 193
cohæſio a fluidis levioribus penetrantibus imminuitur 145 & Schol. 3.
Solidorum conglutinatio non ſemper requirit ſuperficies lævigatas 195
reſiſtentia quam verſus fluida exercent, quot modis imminuatur 235. n. 3
Solutio quid 241, ejus modus particularis 242. quæ ad eandem concurrant 232, 243
Solutionis modus generalis 242. S. 3, 248, 249
Solutionis explicatio a chimicis hactenus data inconveniens eſt 250
Solvens ſpecifice levius eſſe debet ſolvendo 232, quo minoribus gaudet particulis, eo citius penetrat 233
ad ſolutionem corporum heterogeneorum adhibendum ex diverſis fluidis compoſitum eſſe debet 135. n. 4. nec nimis ſaturatum 237. n. 2, metallorum 248. non eſt fluidum ſimplex 249. n. 1.
in interſtitia corporum

rum naturalia recipiendum quale ſit 241 S.
Solventia tentando reperiuntur 234
Solutum quale occupet ſpatium 242. S. 1. 2. & 3
Soluti in ſolvente ſuſtentatio 216 & S.
Solutarum particularum per fluidum ſolvens diſtributio non ſemper fit a ſolvente, ſed ab alio ſolventi juncto 242. S. 4 & 5. ex adhæſione & motu fluidi ſolventis 242. S. 6
Solutorum præcipitatio vid. 226 & *præcipitatio*
Sonne ziehet Waſſer quid 525
Sonus quid 335 quomodo oriatur 340, 350. n. 1
quomodo fiat fortior 342, 350. n. 3. ad 6
ſucceſſive cur progrediatur 350 n. 7
noctu & tempore hiemali longius propagatur ibid. n. 9
ſine aere non datur 332, 333
cur & quomodo fiat acutus 343
tormenti bellici quantum intra vnum minutum ſecundum propagetur 350, n, 7
ſimilem in alio inſtrumento muſico quomodo producat 350 n 12
Soni diviſio 349
Sonora corpora debent eſſe elaſtica 341
Spatium quid & quotuplex 2
vbi detur, 3
Spatii ſine corporibus conſtituendi ratio ſufficiens ex motu dari nequit 16 S. 2.
Spatia a corpore in fluido ſubtiliſſimo ex adhæſione & reactione deſcendente abſoluta vti ſint 181, 743
Specifice levius & gravius quid 115
Sphæra vitrea aqua repleta

pleta exhiber colores 454. 455
Sphær vitreæ eadem exhibent phænomena, quæ lentes convexæ 442
Sphæris vitreis aqua repletis colores repræsentare 463 ad 466
Spiritus acidi, tartari, salis ammoniaci cochleariæ vinosi gravitates specificæ 220, 167. S. 4. n 1 item spiritus vini 167. S. 4 n. 1.
Spiritus acidi perfecte saturati cur tardius metalla solvant quam minus saturati 237, non solvunt resinas 231
aerem continent 316
cum oleo tartari p d promte miscentur 214, & dant ebullitionem 220
quare cum oleo tartari p. d, effervescant 607
nitri camphoram fundit 231
vini accensi flamma per flatum augetur 605. ratio ejus 604. n. 6.
vini tinctus cum non tincto tarde miscetur 211
vt & cum aqua 212
vrinæ præcipitat oculos cancr. 248
Spongiæ partes aqua sunt specifice graviores 15 & S. figura Tab. V. fig. 32
Spuma quid & quomodo oriatur 477. n. 4 & S. 8.
fluidorum quorumcunque cur alba 546. S. 2. n 4.
cereviſiæ copioſiſſima quomodo obtineatur 497 S 1. 2.
ejusdem figuræ ratio 477. S. 9
Stahlii experimenta solutionis & præcipitationis 248
cautelæ in iisdem instituendis observandæ 248 S.
Stannum vitris ſpecula conſti-

conſtituentibus vna cum mercurio cur adhæreat 160. S.
Stanni partes metallicæ mercurio ſunt ſpecifice graviores 151
gravitas ſpecifica ad reliqua metalla 378
Stella fixa quid 626, earum diſtantia ac magnitudo eſt inſignis 767, earum phænomena 764, earundem ſcintillationes vnde 765, quare per tubos viſæ minores adpareant 765
cadens quid & quomodo oriatur 609
Stellarum ortus & occaſus 679, vt & motus ratio, 705
Stellæ pleræque ſemper & oriuntur & occidunt 679. n. 6
Stellæ novæ 770, quid ſint 772
Succus concretus quid 372
ſulphureus quid 373
ſalinus quid 374
Sulphur commune ferro candenti additum cur hujus vt & reliquorum metallorum fuſionem & purificationem juvet 236 620
Superficies fluidorum qualis eſſe debeat 171
qualis in vaſis ſpecifice gravioribus 167 n. 2 & S 1.
in vaſis ſpecifice levioribus 172. n. 2. 171 n. 3. in vaſis capillaribus 167 n. 3. & S. 2. ad §. 167
Suſtentatio ſoluti in ſolvente 216 & S. 249. n. 2 3.
ſpecifice graviorum in fluido leviore quomodo fieri queat 216 S. 3. 226. S. 2
Suſtentationis contentorum in fluido cauſa 216. S. 2. 3.
Syſtema mundanum 702
noſtrum quid 632, continet tria ſyſtemata partialia ib. planeta-

planetarium quid 631
Syſtematis noſtri phæ nomena 703 ad 706

T

Tempeſtatum ratio in vere 728
autumno 732
æſtivarum ratio 729, 730, 731
dijudicatio ex diverſa mercurii in barometro altitudine 484. ſ.
Tempus quid 7, quotuplex ibid. non datur niſi in mundo 8
Tendentia corporis quid, 15. eſt cauſa motus proxima, ib. verſus omnes plagas eſt directa, 38 ergo etiam verſus oppoſitas 42, 43, ita quidem, vt tendentiæ verſus oppoſitas plagas directæ ſint æquales 41
Tendentia corporum verſus omnes plagas non involvit contradictionem 39, 40
Terra quid 363, 371
Terra eſt planeta primarius 701, habet vmbram in parte a ſole averſa 679. n. 7, 699, in eadem omnia temporis momenta ratione diei & noctis ſimul exiſtunt 679. n. 6
ſolem premit ex ſuo loco 747
Terræ figura ex mente veterum mathematicorum & phyſicorum qualis 680. qualis ſecundum recentiorum Gallorum ſententiam 681, 682 ſecundum Anglos 683 Gallorum ſententia quare præferatur 684
motu revolutionis & vertiginis explicari poſſunt ſyſtematis phænomena 703 ad 706
ſimi-

similitudo cum reliquis planetis, 701
poli & axis, 715. n. 3.
motuum ratio 761
ratio ad sphæram planetariam 769
ad sphæram mundanam ib.
Thermarum ratio 759
Thermometrum cur descendat in aqua frigida 505. 506
Thermometri Florentini descriptio 490, structuræ ratio 491
Thermometri ex aere & mercurio structura 491. S. 1. & ratio 491. S. 2. & 3.
vsus 489, 491. n. 13
Tonitru quomodo oriatur 554, quare sonus multiplicetur 555
Tonus quid 336, ejus phænomena & divisiones 345 ad 350
Tormenti bellici sonus intra minutum secundum quousque propagetur 350. n. 7
Trabs ardens quid & quomodo oriatur 609
Transitus fluidi ex corpore specifice graviori in levius quando fiat 244 & S.
cur major celeriorque ex solido leviori in gravius 245. & S.
particularum fluidorum in aerem quibus modis fieri possit 477 n. 1
ignis ex corpore in corpus vid. *ignis*
Trochleæ phænomena vnde deducenda 104
Tuba acustica 353 ad 355 stentoreophonica 351, ejus phænomena 352

V

Vapores quid & quomodo

modo oriantur 477
ab aere & igne tantum, vt ſint aere ſpecifice leviores, expandi nequeunt 477 S 2. 3.
non ſecundum leges hydroſtaticas adſcendunt 477. S. 1. 2.
quibus modis adſcendere queant 477 S. 4. 5. 6. 7.
adſcendentes ſemper aere ſunt calidiores 477. n. 1.
in aere calido cur ad majorem adſcendant altitudinem quam in aere frigido 481
ſulphurei plures quomodo in vno loco colligantur 548. n. 9, 551, & inflamentur 552. & S.
Vaporum deſcenſus poſt ſolis ortum ratio 512 513. poſt ſolis occaſum 511
ſulphureorum in aere adſcendentium phænomena 548
quare adſcendant & deſcendant 477 n. 1. 513
calidi in aere hærentes moventur verſus loca frigida 508
corporibus frigidis adhærent ibid. & fluiditatem amittunt ibid.
dum adſcendunt, aerem reddunt leviorem 479 n 3.
quomodo & quantum reddant leviorem 479 S,
pondus aeris augent 479. n. 1
Vas capillare vid. *capillare*
Vegetabile corpus quid 366. regnum 367
Vegetatio chimica quomodo obtineatur 248. S.
Vaporum adſcenſus quousque duret 479 n 4
Veneris magnitudo & diſtantia 661
phæ-

phænomena, 659, eorundem ratio 660, 704. n. 3.

Ventus quid 487

irregularis quid & quomodo oriatur 487

irregularis quibus anni temporibus fit frequentior 488, regularis ſub æquatore continuus 705. n. 6

Ventorum cauſæ 485, 486

Ver quid 717. ejus tempeſtates 728

Verzinnen quomodo fiat 202, 203

Veſicæ animalium aerem non tranſmittunt, 323, 325, n. 2. nec mercurium 324 n. 4. nec aquam, niſi prius fuerint humectatæ 324

Veſiculæ glaciei quid 319

Vinum rubrum in aqua adſcendens jucundum oculis dat ſpectaculum 139. S. 1.

Vires in ſe agentes quando ſint in æquilibrio 24

inæquales quando motum producant 25

centrales quæ 52

corporum maſſa æqualium quomodo ſint 64

vnius ejusdemque corporis poſſunt eſſe diverſæ ibid.

in corpore homogeneo reſiſtentes vti ſint 64

Virgæ quid & quomodo oriantur 525. 526

cur verſus ſolem convergentes adpareant 525 S.

Vis quid & cui competat. 1

centrifuga quid 52
centrifuga planetarum vnde esse videatur 735
centripeta quid ibid.
ejus causa in planetis 736. 737 est causa motus circularis 57
centrifuga & centripeta conjunctim producunt motum curvilineum 53, 54 55 57
inertiæ quid dicatur 28
ex vno corpore in aliud transire nequit 31 S. & 71
quam corpus in corpus aliud exercet, quanta sit 24
qua corpus eodem tempore & extra se & in se ab omni plaga agit qualis 44. S.
insita corporum est cohæsionis causa 147
percepta major impedit perceptionem vis debilioris 655
corporis ex impulsu moti qualis 75
fluidi penetrantis quot modis major evadere possit, quam cohæsio penetrandi 207
fluidi heterogenei corporis interstitia replentis quando motum producat istius corporis 181
impressa quid 31 qua motus fit est æqualis differentiæ virium oppositarum 46
insita corporum sub quibus conditionibus ex gravitate cognosci qucat 149
particularum specifice leviorum quomodo major evadere possit vi, qua partes specifice graviores cohæ-

hærent 232. n. 2
radiorum ſolarium in planetas vnde derivanda 738
Virium ſumma duorum corporum ſeſe ex impulſu moventium quanta 79, 85. S, eadem ſemper in mundo manet quantitas 100
in corpore quantitas vnde cognoſcenda 148
Viſciditas quid 165 n. 1
fluidi levioris eſt minor quam gravioris 182
eſt cauſa quædam ſuſtentationis corporum in fluido hærentium 216. S. 2
Vitrum quid 431
habet partes ſphæricas 554
cauſticum quid 438
Vitrorum cauſticorum effectus quando ſint debiliores 548
Vitrorum pellucidiras vnde 546. & S. 1. 2
Vrinæ humanæ gravitas ſpecifica ad varia fluida 167. S. 4. n. 1

Z

Zincum præcipitat ferrum 248
præcipitatur ab oculis cancror. ibid.
Zonæ terræ quo 780 ad 712
Zonarum nigrarum in ſaturno ratio 704

FINIS.

Errores corrigendi

Pag 81. linea 1. lege *preſſione*, pag 124. lin. 4. lege *reflectitur*, pag 126. lin. 1. lege *filis*, p. 146. lin. 4. pro vel lege *velis*, p 152. lin. 3. a fine lege *verſus*, p. 176 lin. 5 pro ergo legatur *ego*, p. 177. lin. 14 & 15. ponatur *impetus*, p. 190 lin. 7. a fine lege *viſciditate*, p. 216. lin. 9. a fine lege *ſurſum*, p. 315. lin. 16. lege *redit*, p. 324. lin. 9. a fine lege *quantitate*, p. 327. lin. 9. a fine deleatur *qnodlibet*, p 403. lin. 5. a fine lege *204*, p. 407. lin. 3. & 4 lege *ſuperiore*, p. 408. lin 1. & 2. lege *augmentatum*, p. 476. lin. vlt. lege *vaſculum*, Errores in indicis plagula Xx culpa thypothetæ admiſſi ſic ſunt corrigendi: Plagulæ Xx. p. 2. columna 1. lin. 17. lege *adhæreant*, p. 3. colum. 1. lin. 17. & 18. lege *hypotheſeos adſumtæ*, p. 3. col 2 lin. 4. a fine lege *aliud*, p. 4. col 1 lin. 5. lege *non metallica*, pag 4. col. 2 lin. 14 deleatur *collat cum*, ibid. lin. 16. lege *capillari*, p. 7. col. 2. lin. 7. a fine lege *corporis* a, p. 11. col. 1. lin. 19 pro 16. legatur *506*, p. 13 col 1 lin. 13. & 14 poſt vocem metalla inſere *378*, p. 16. col. 1. lin. 6. a fine lege *ellipticam*.

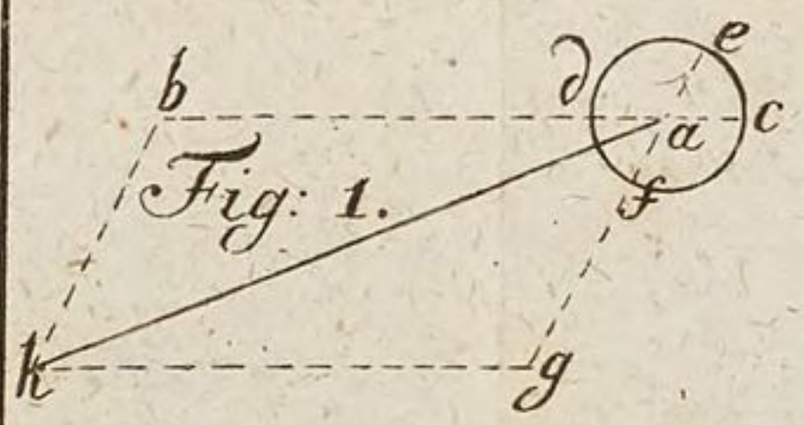


Fig: 1.

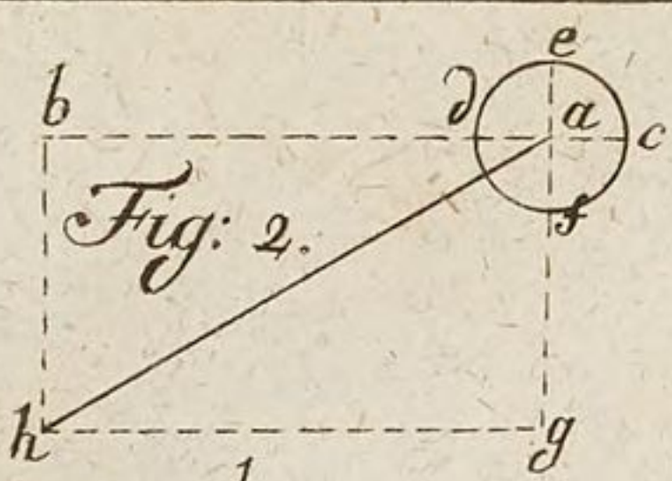


Fig: 2.

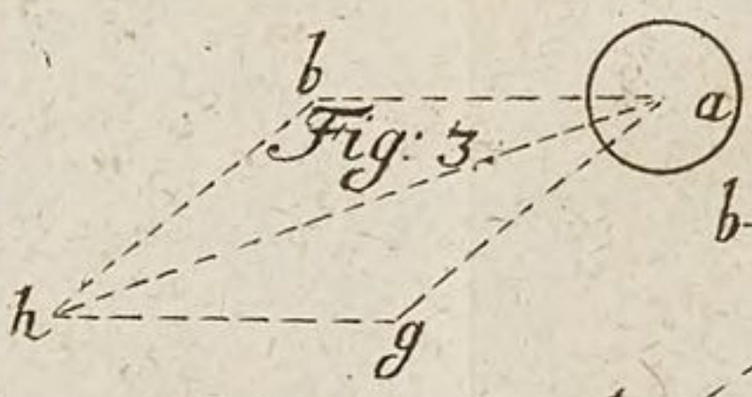


Fig: 3.

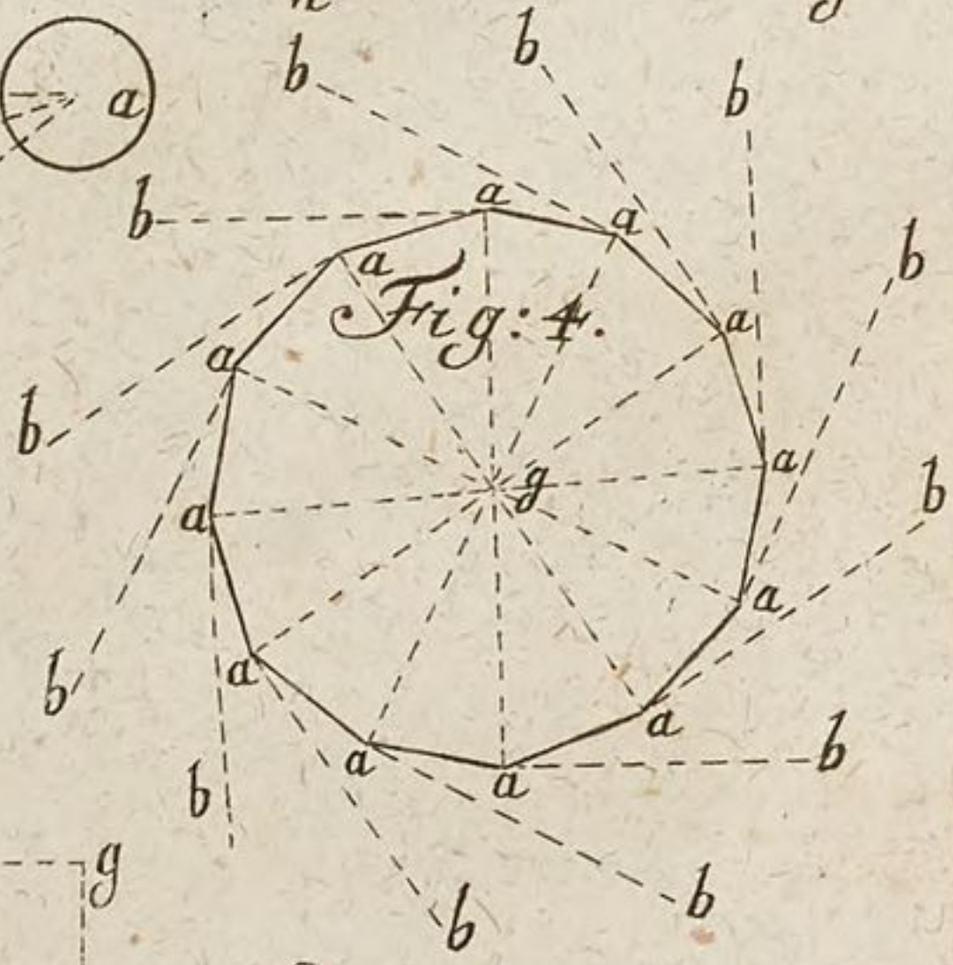


Fig: 4.

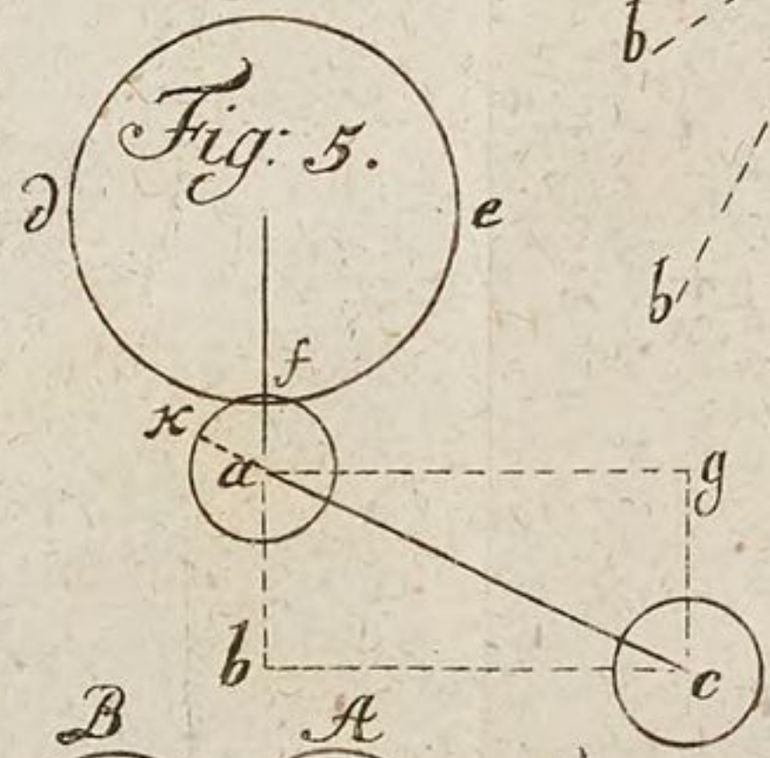


Fig: 5.

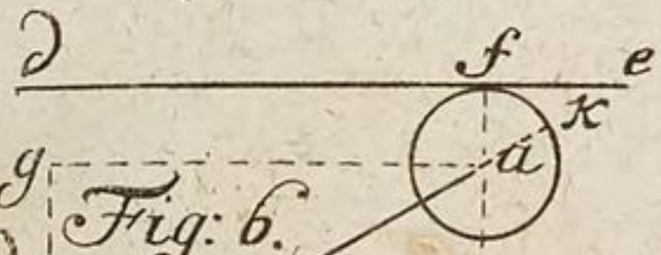


Fig: 6.

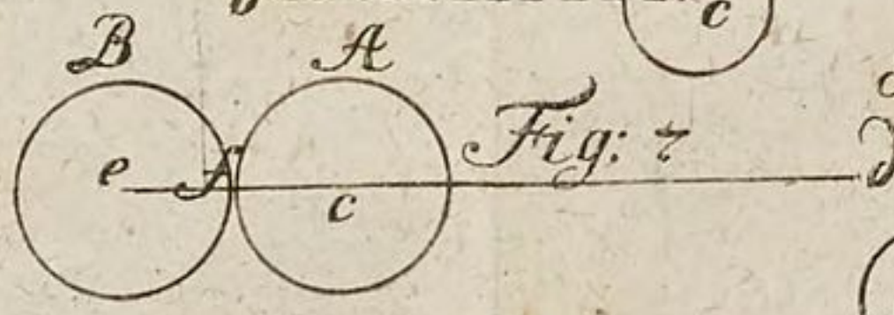


Fig: 7

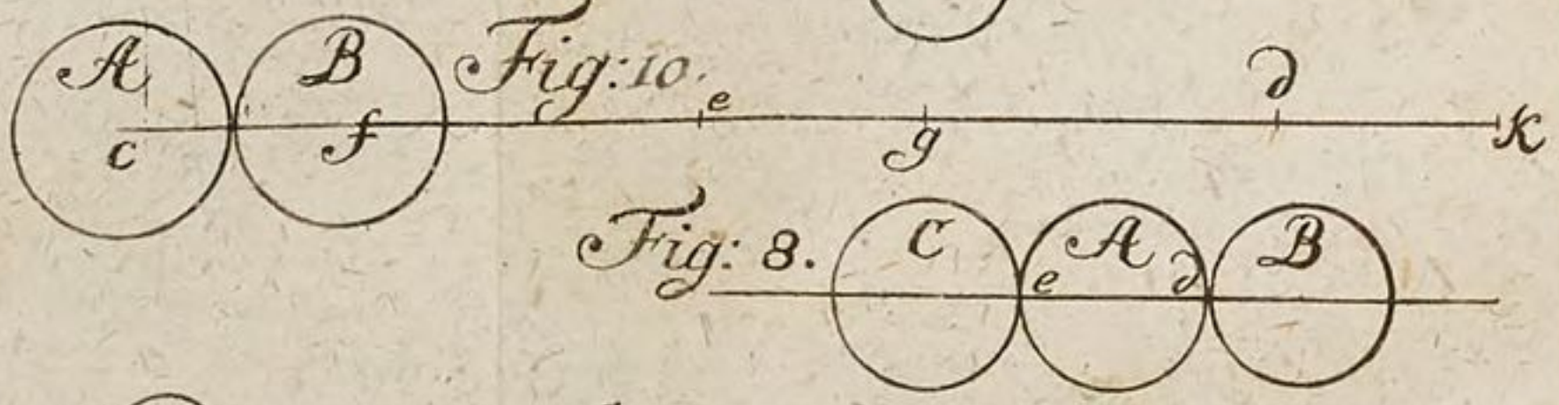


Fig: 10.

Fig: 8.

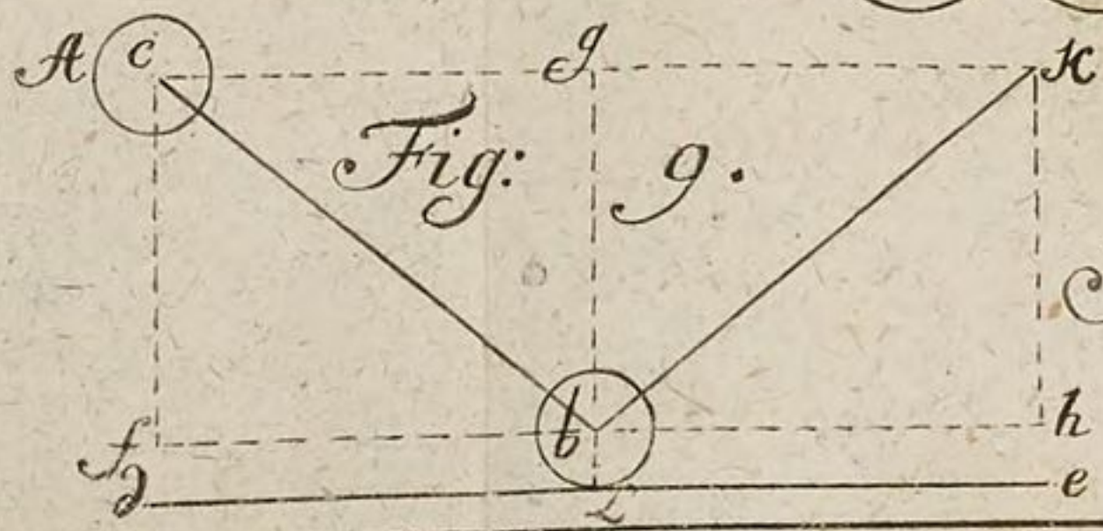


Fig: 9.

Phyſ: Tab: 1.

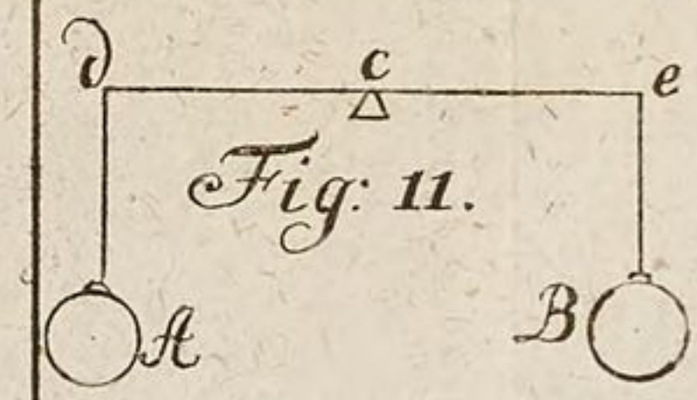


Fig: 11.

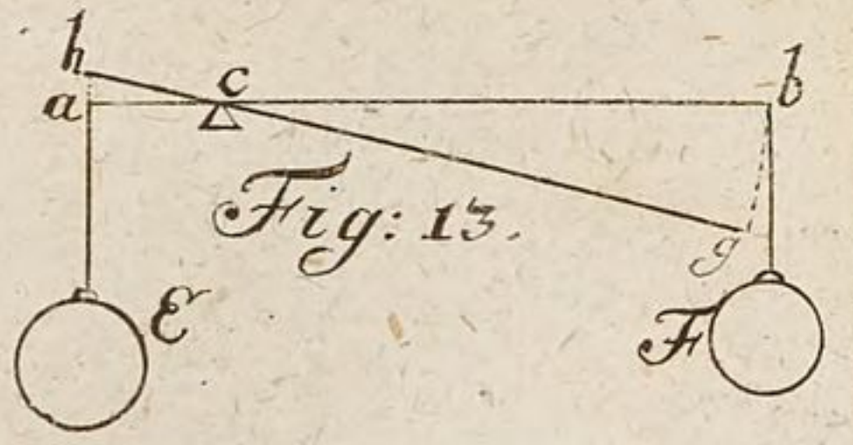


Fig: 13.

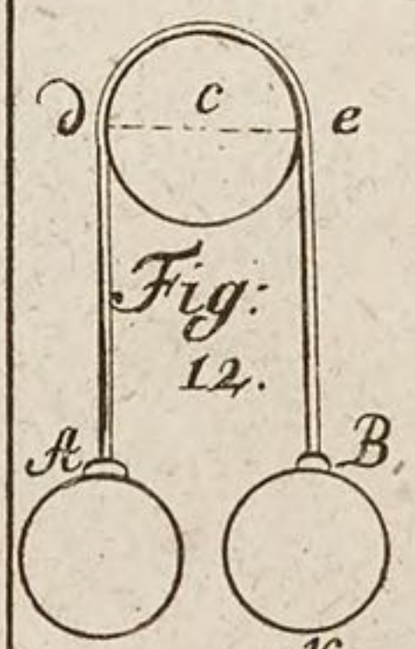


Fig: 12.

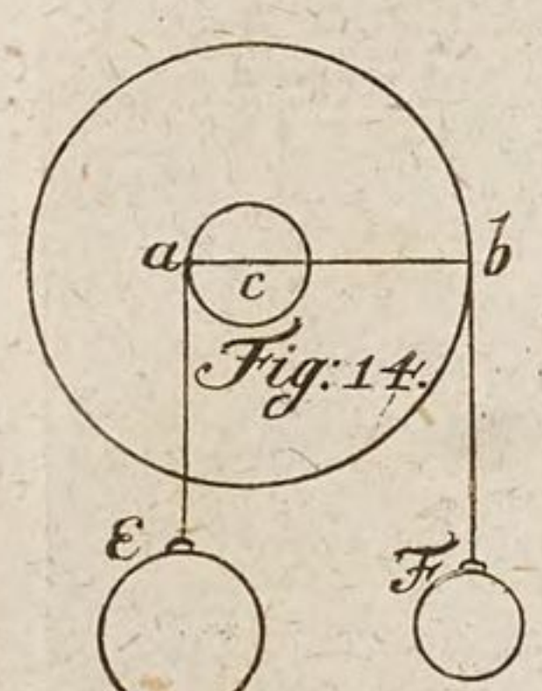
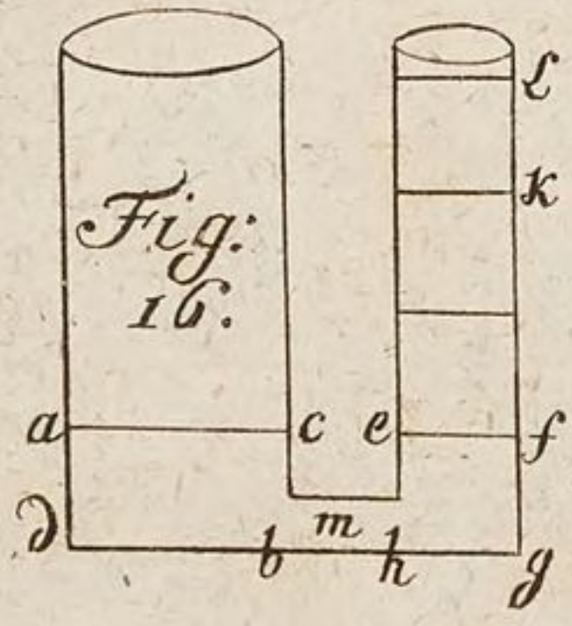


Fig: 14.



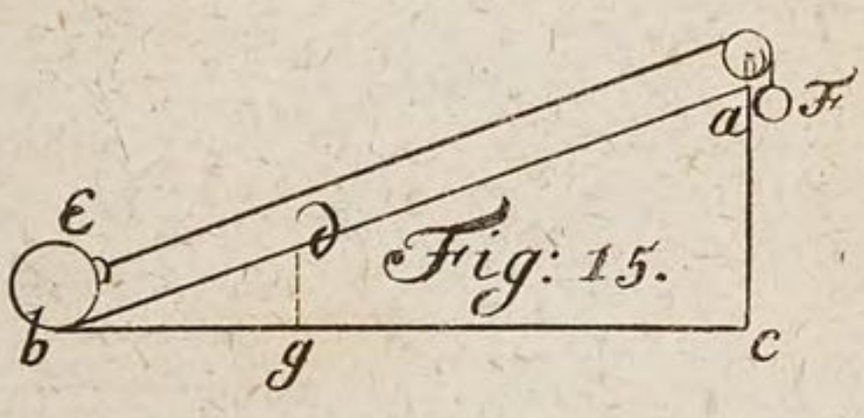


Fig: 15.

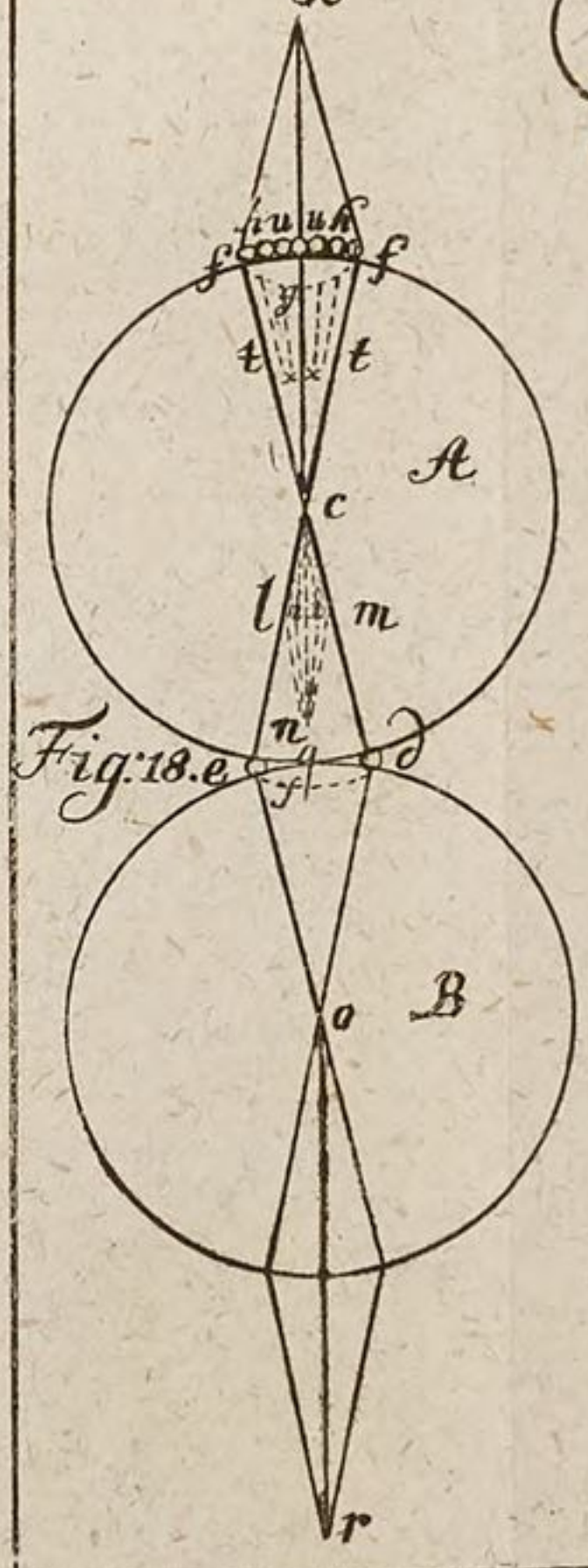


Fig: 18.

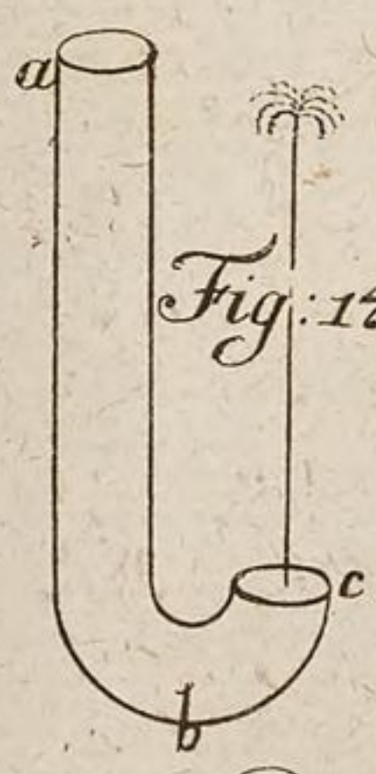


Fig: 17.

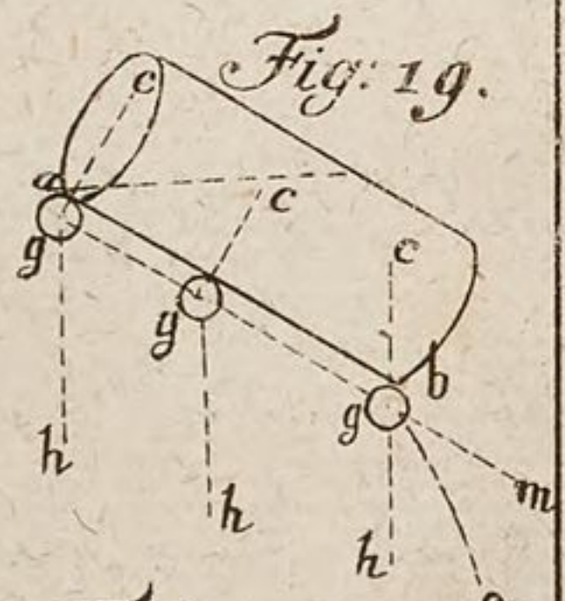


Fig: 19.

Phys: Tab. II.

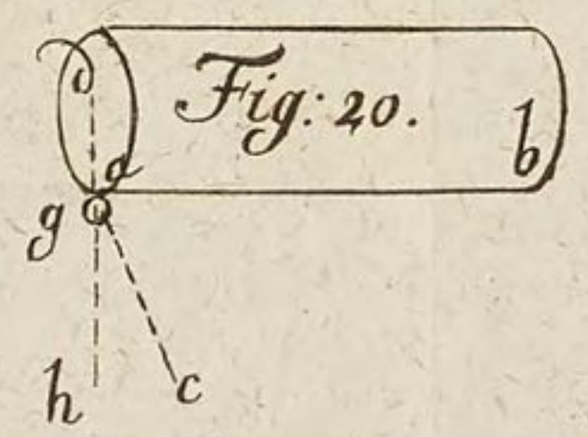


Fig: 20.

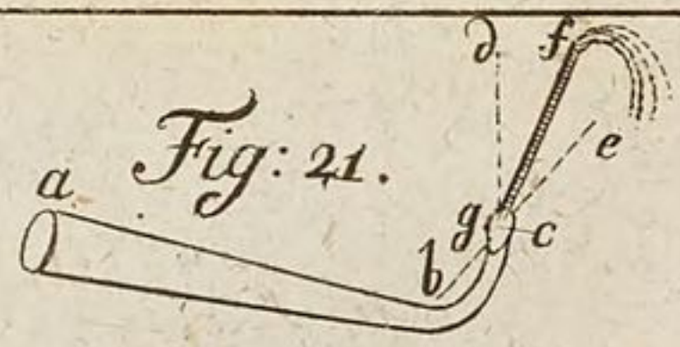


Fig: 21.

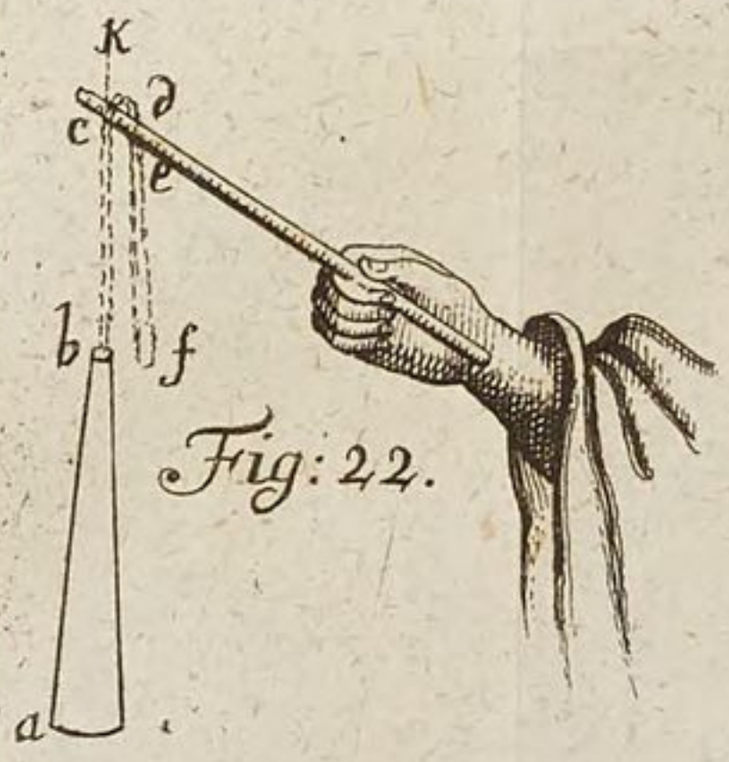


Fig: 22.

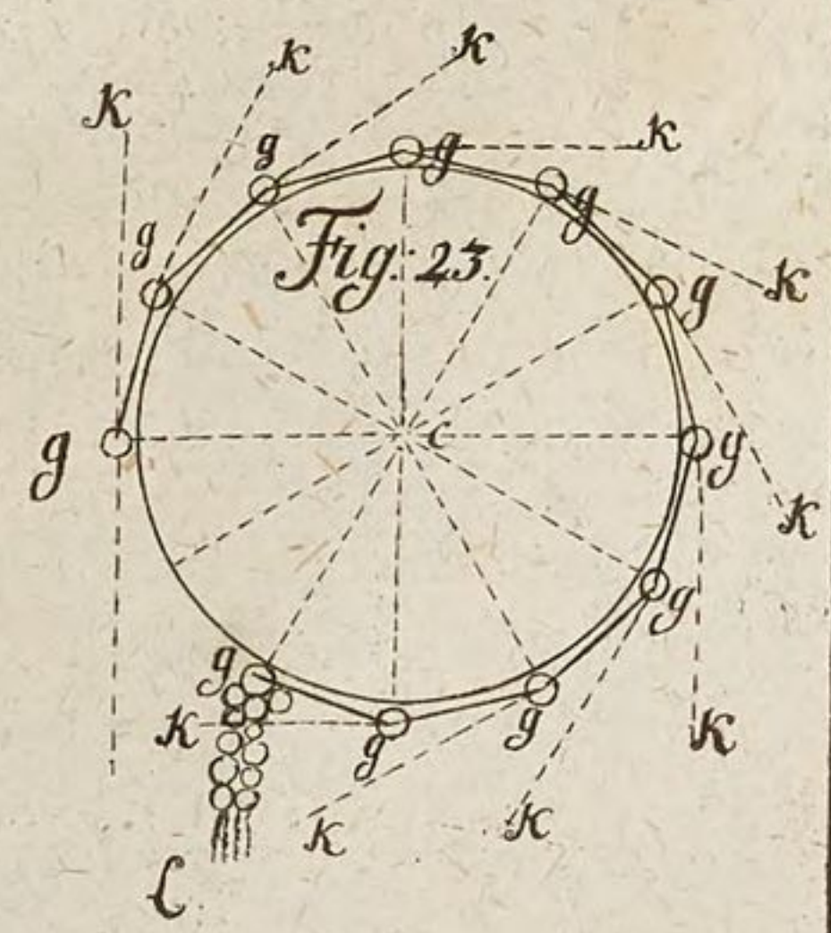


Fig: 23.

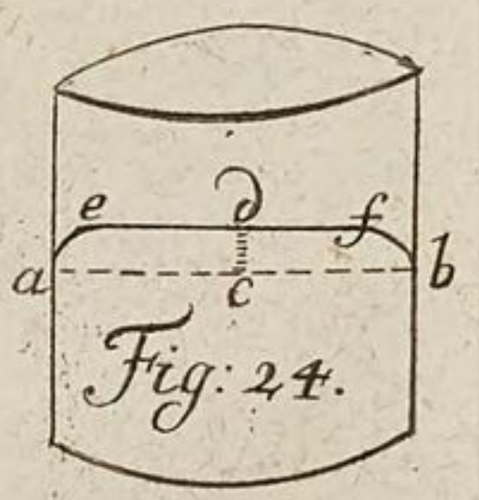


Fig: 24.

Fig: 26.

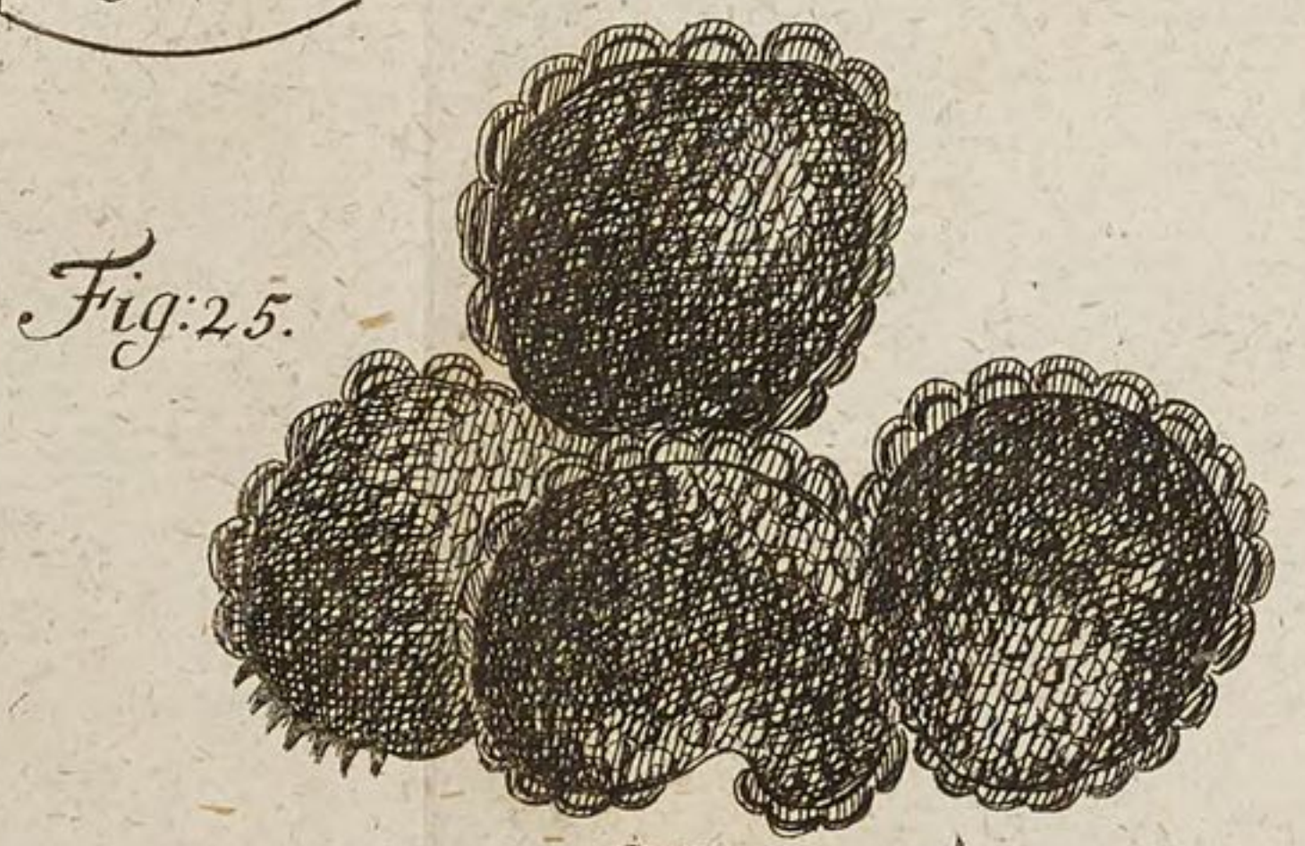


Fig: 25.

—

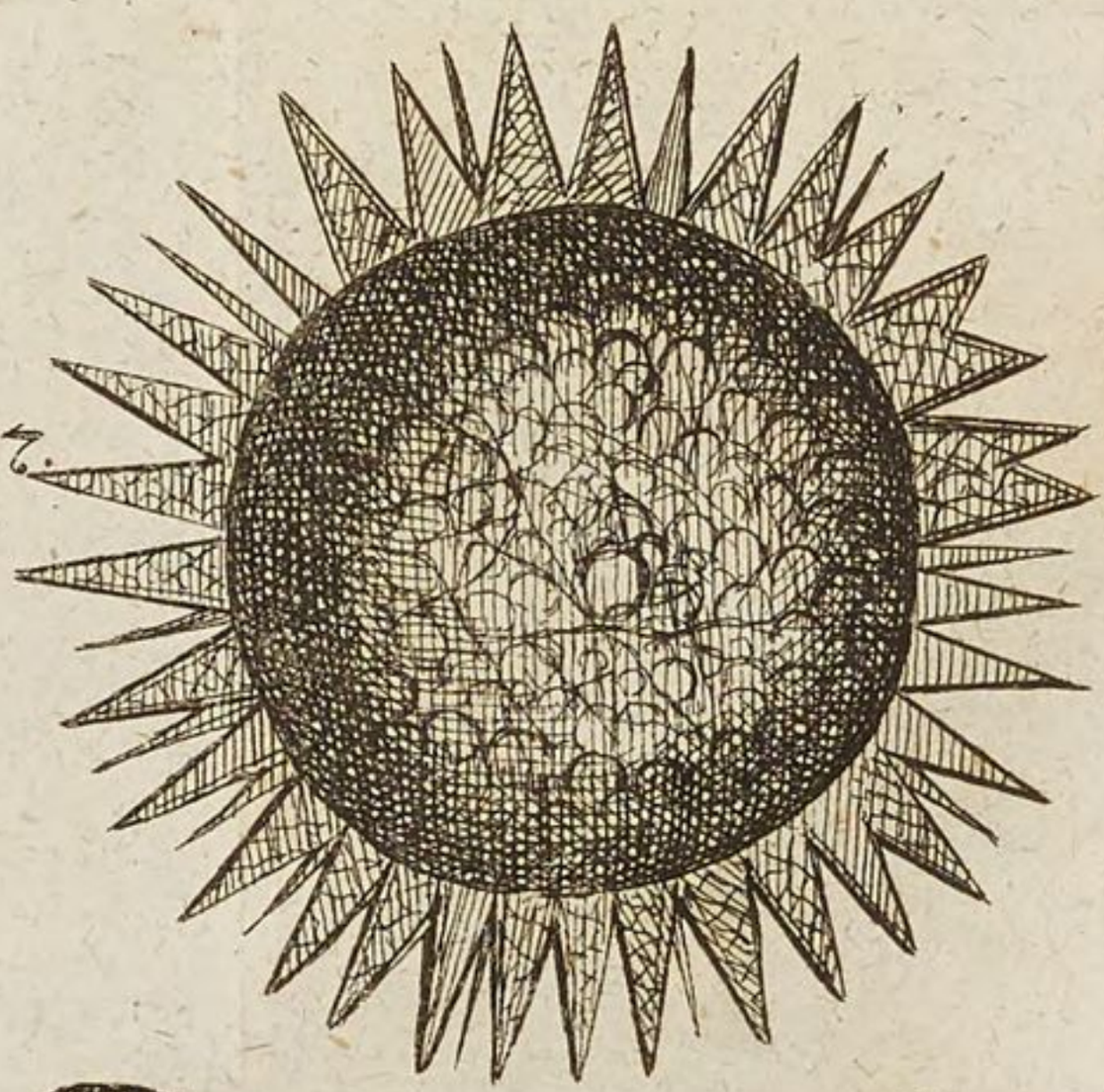


Fig: 27.

Fig: 28.

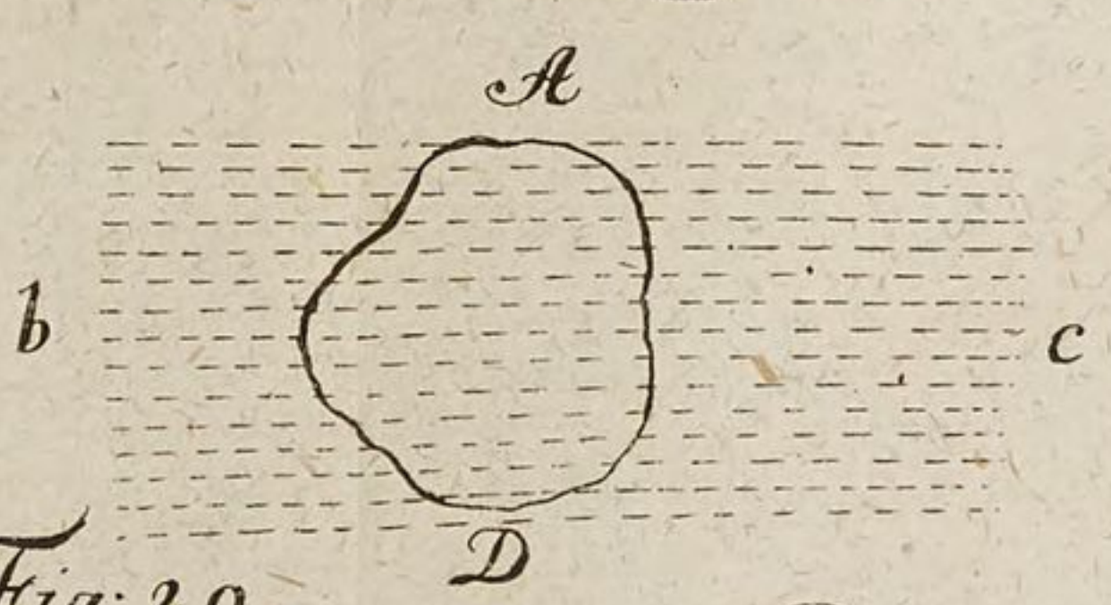


Fig: 29.

Phyſ: Tab: IV.

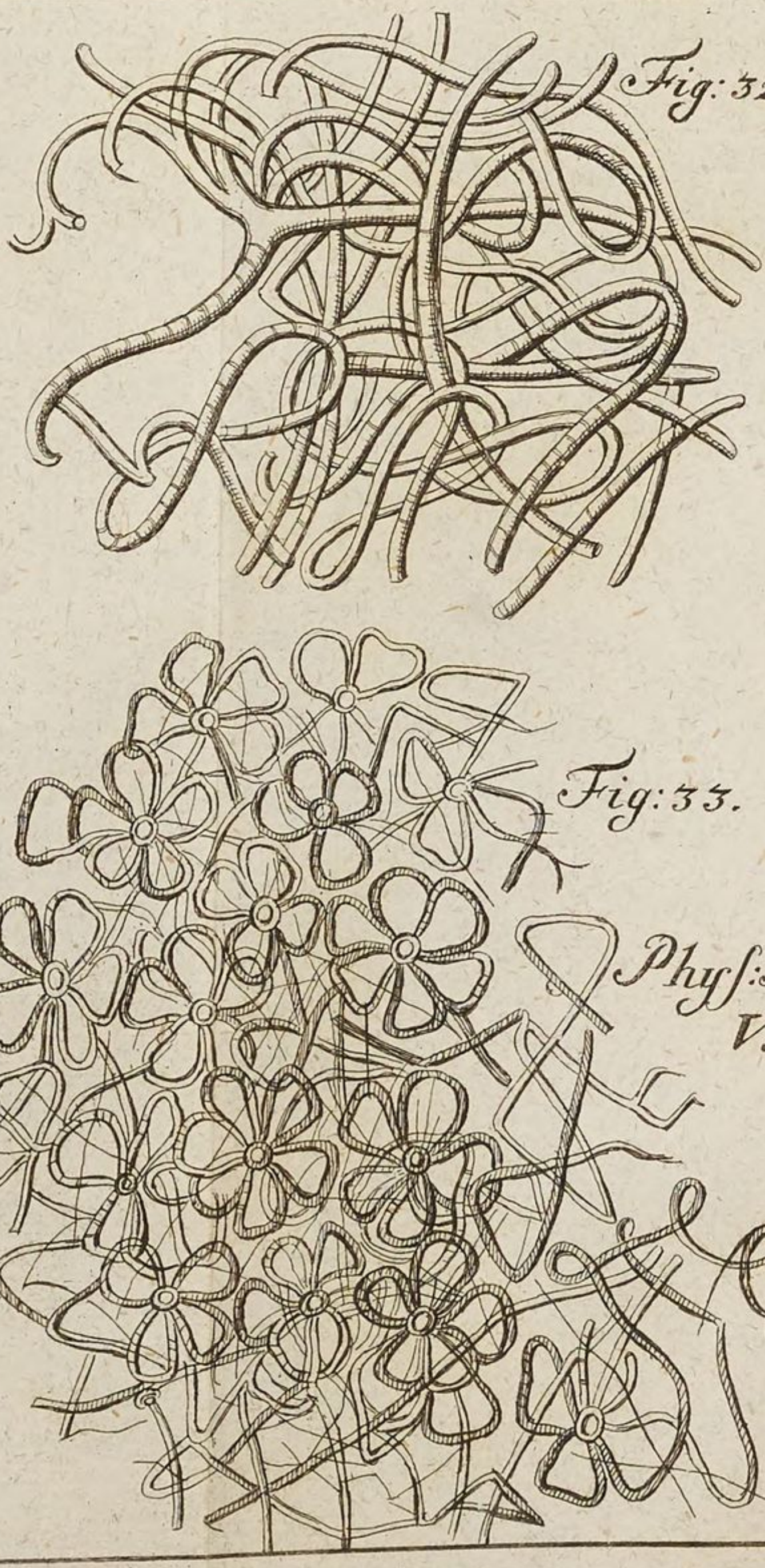


Fig: 32.

Fig: 33.

Phys: Tab: V.

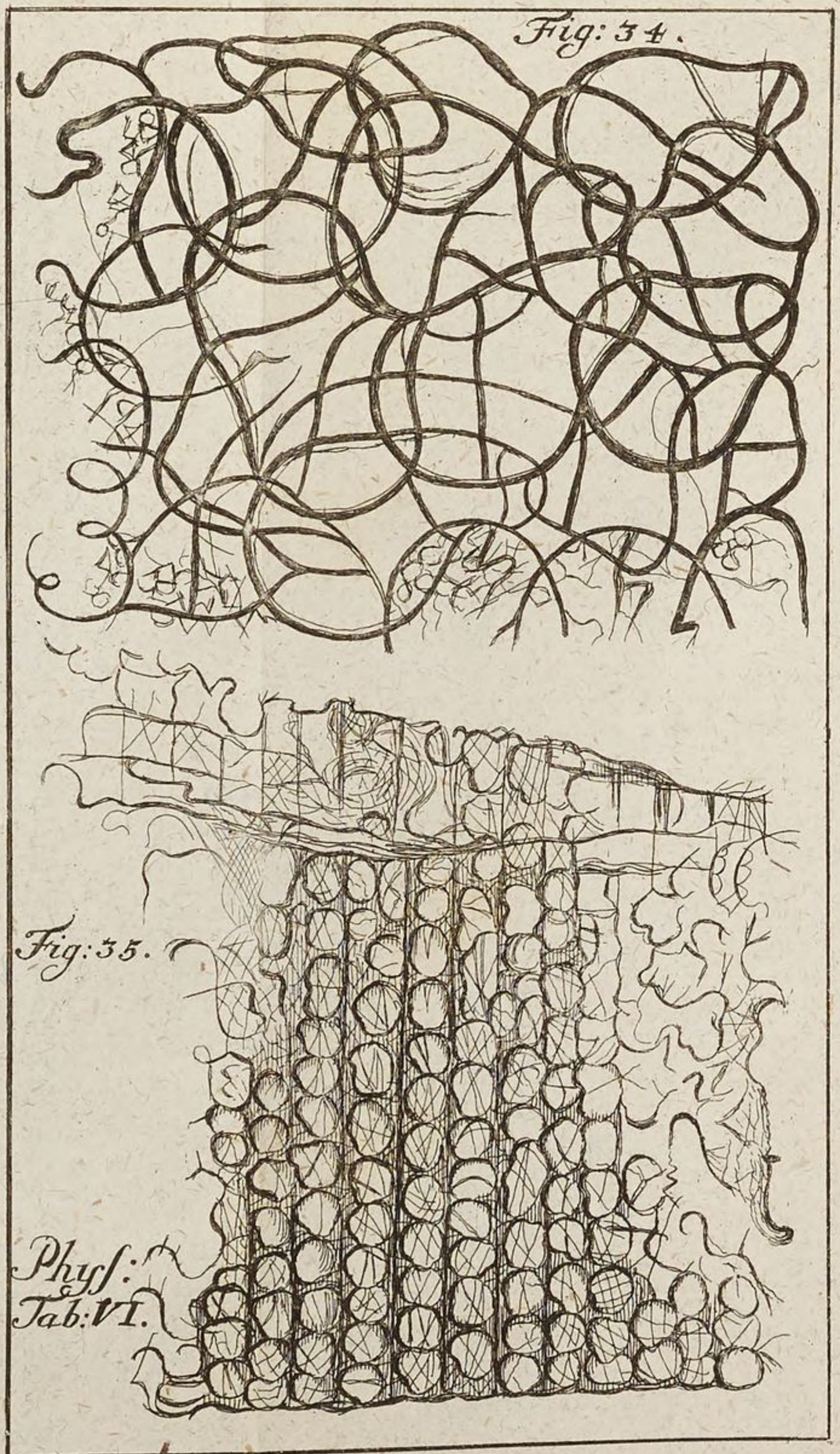


Fig: 34.

Fig: 35.

Phys:
Tab: VI.

Fig: 30.

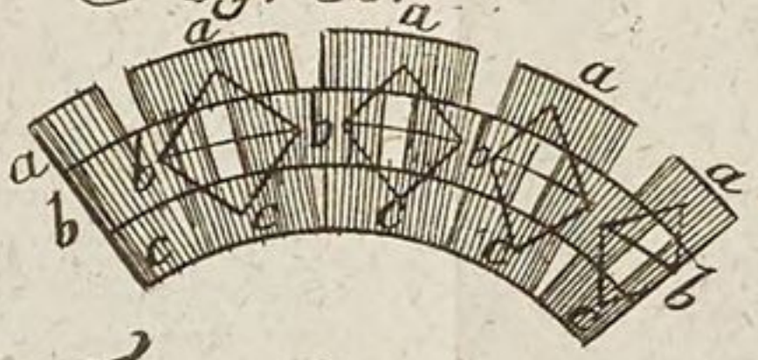


Fig: 31.

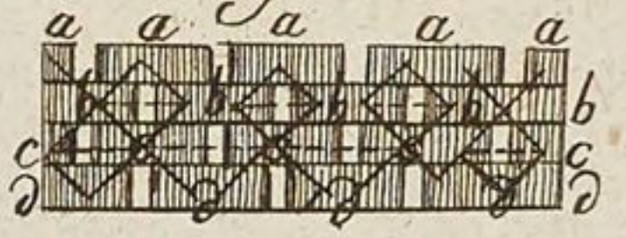


Fig: 36.

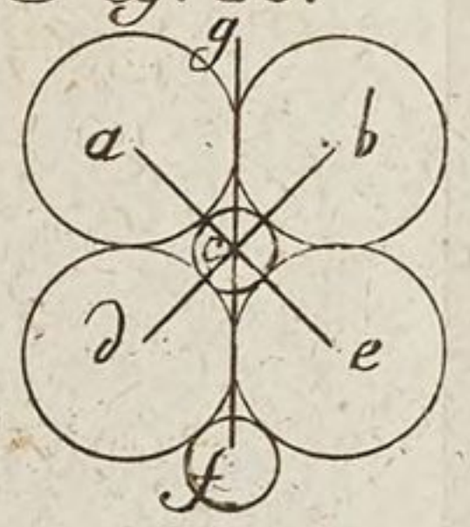


Fig: 37.

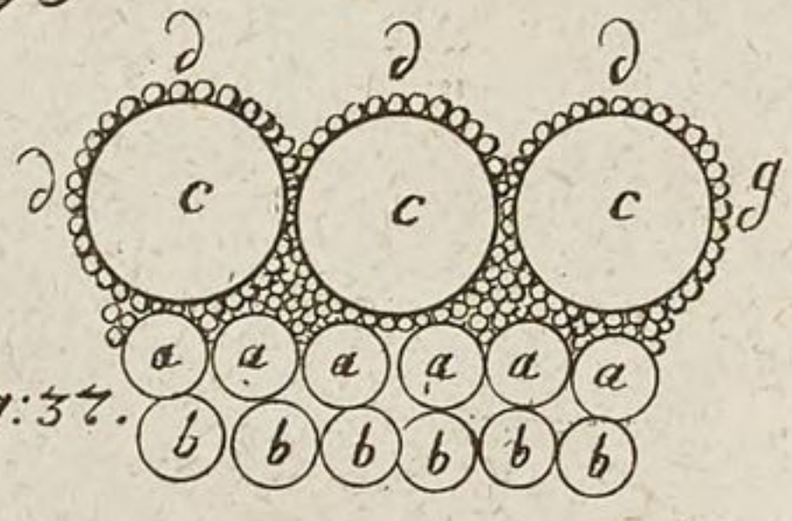


Fig: 38.

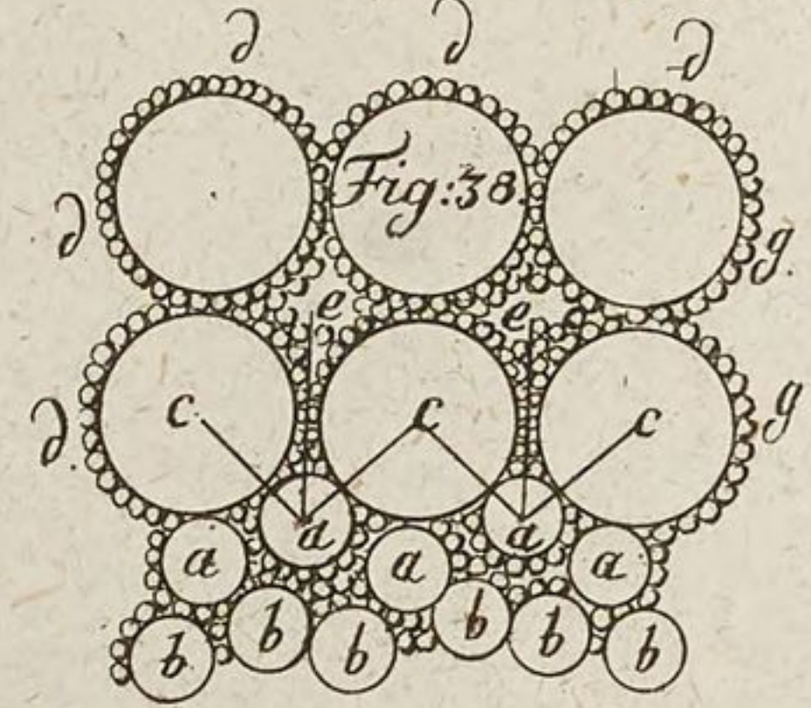


Fig: 40.

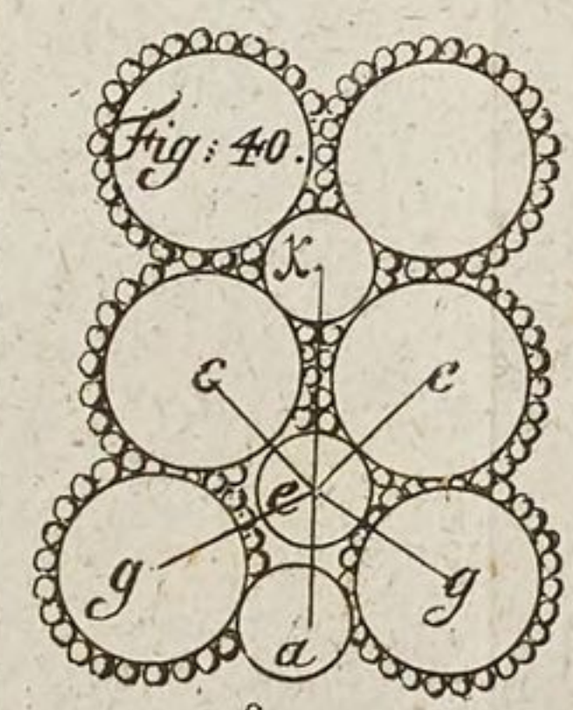


Fig: 39.

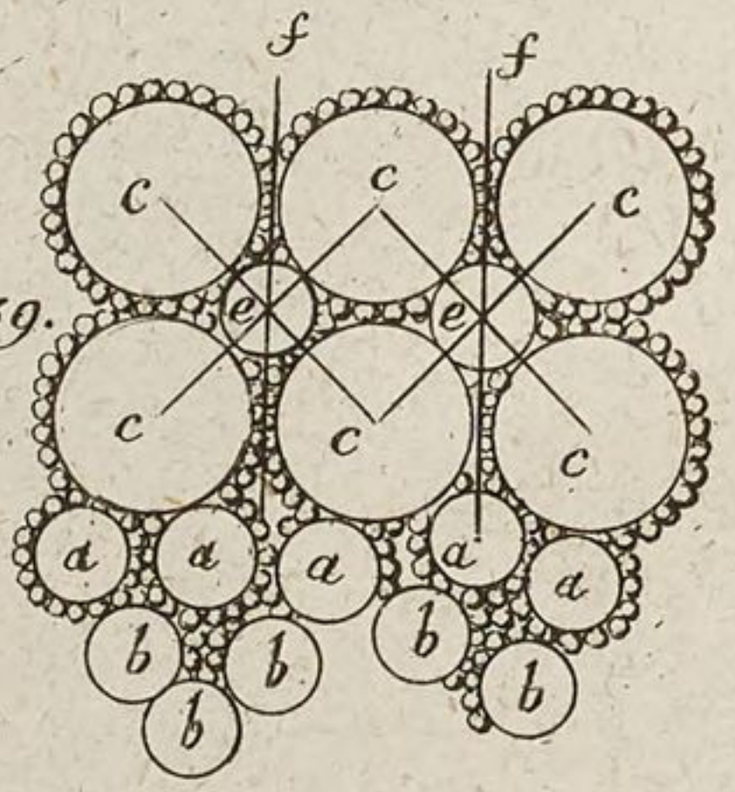
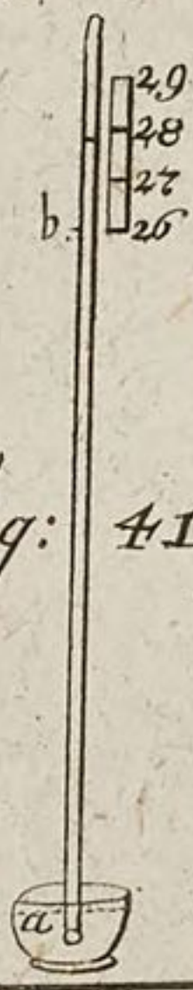


Fig: 41.



Phyſ: Tab: VII.

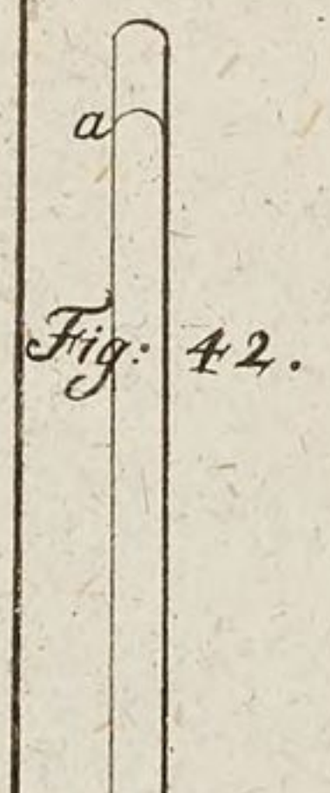


Fig: 42.

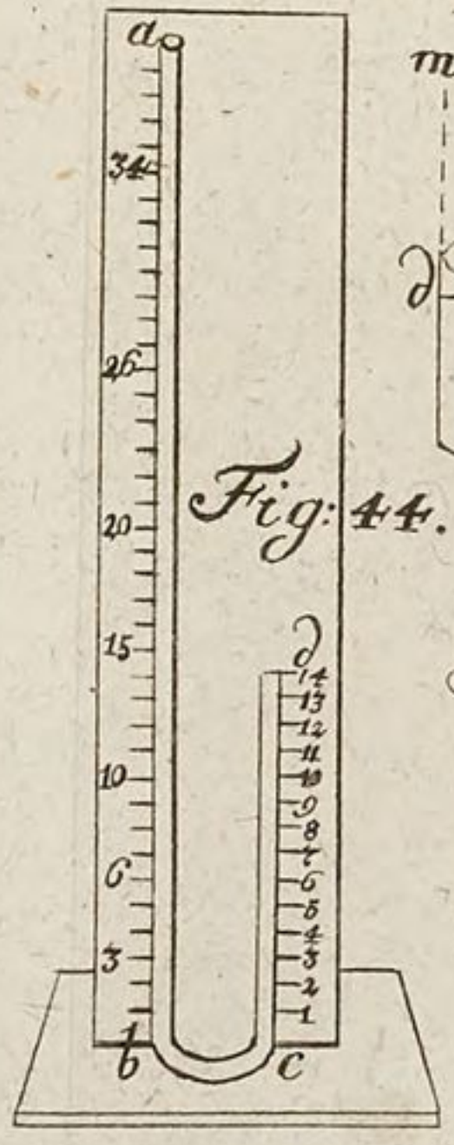


Fig: 44.

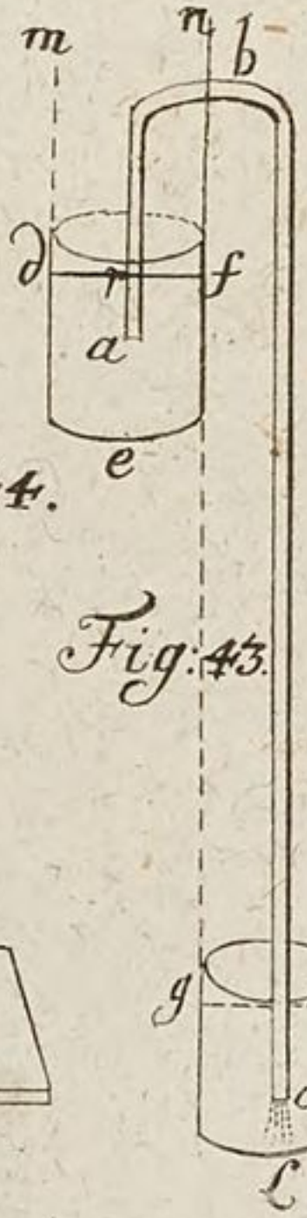


Fig: 43.

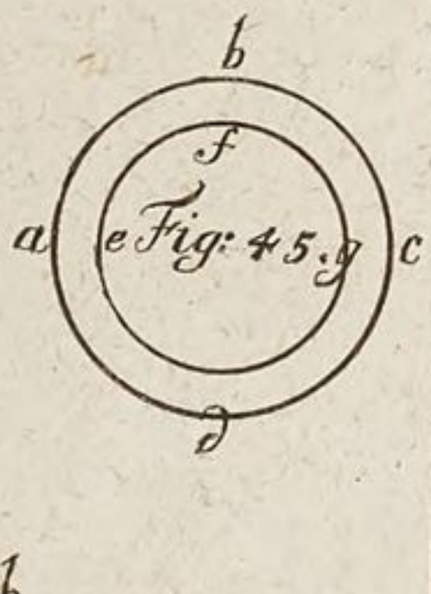


Fig: 45.

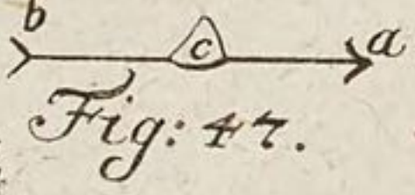


Fig: 47.

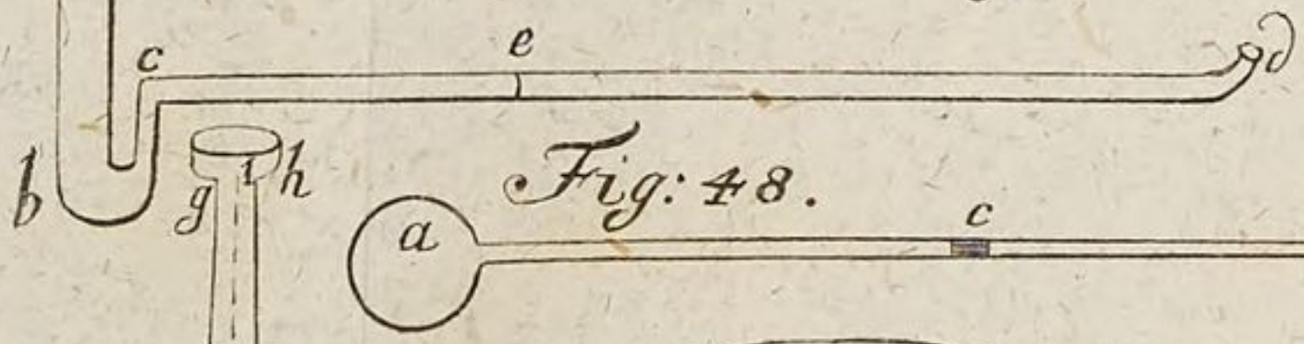


Fig: 48.

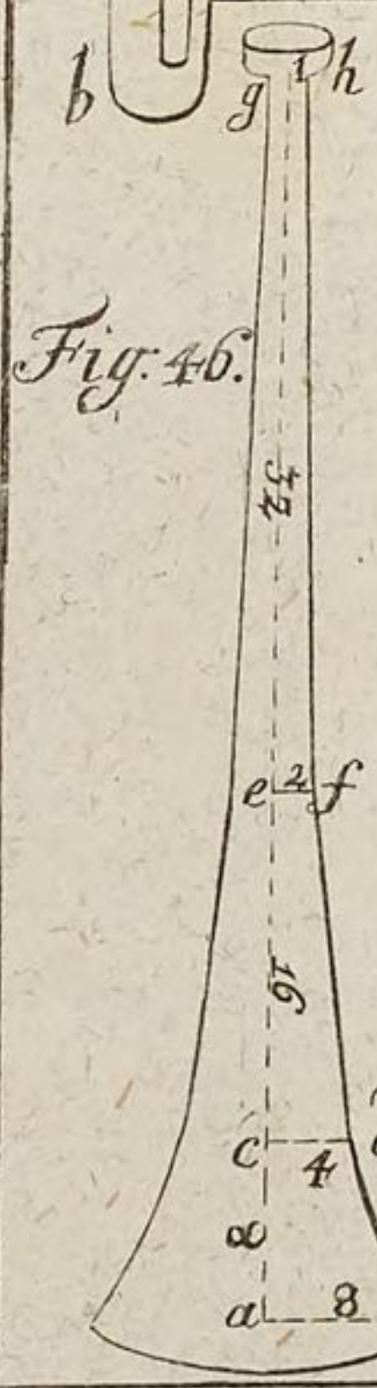


Fig: 46.

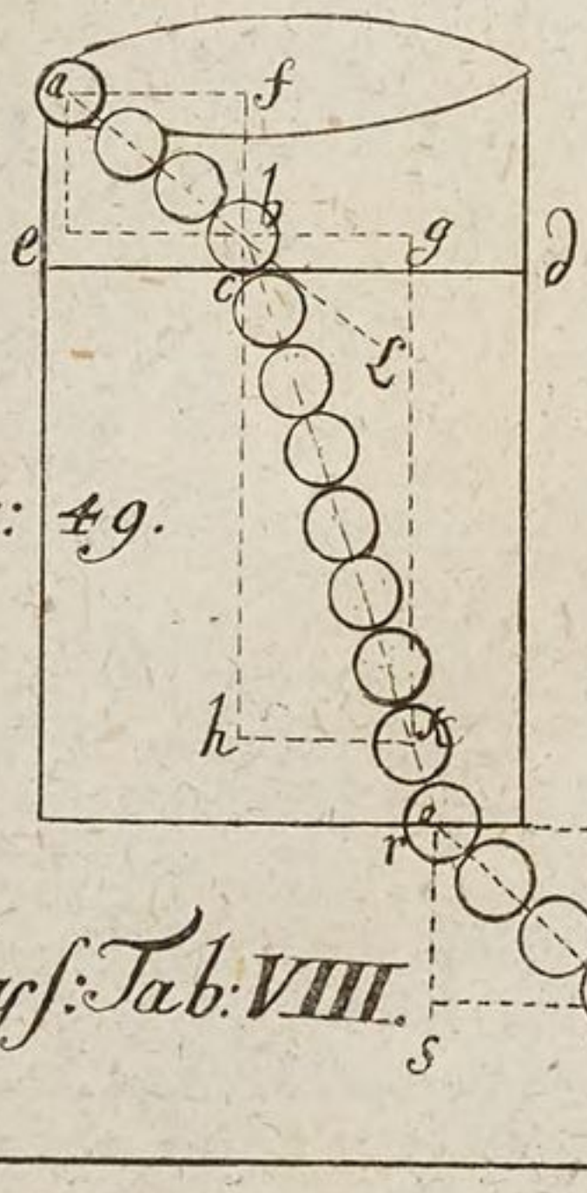
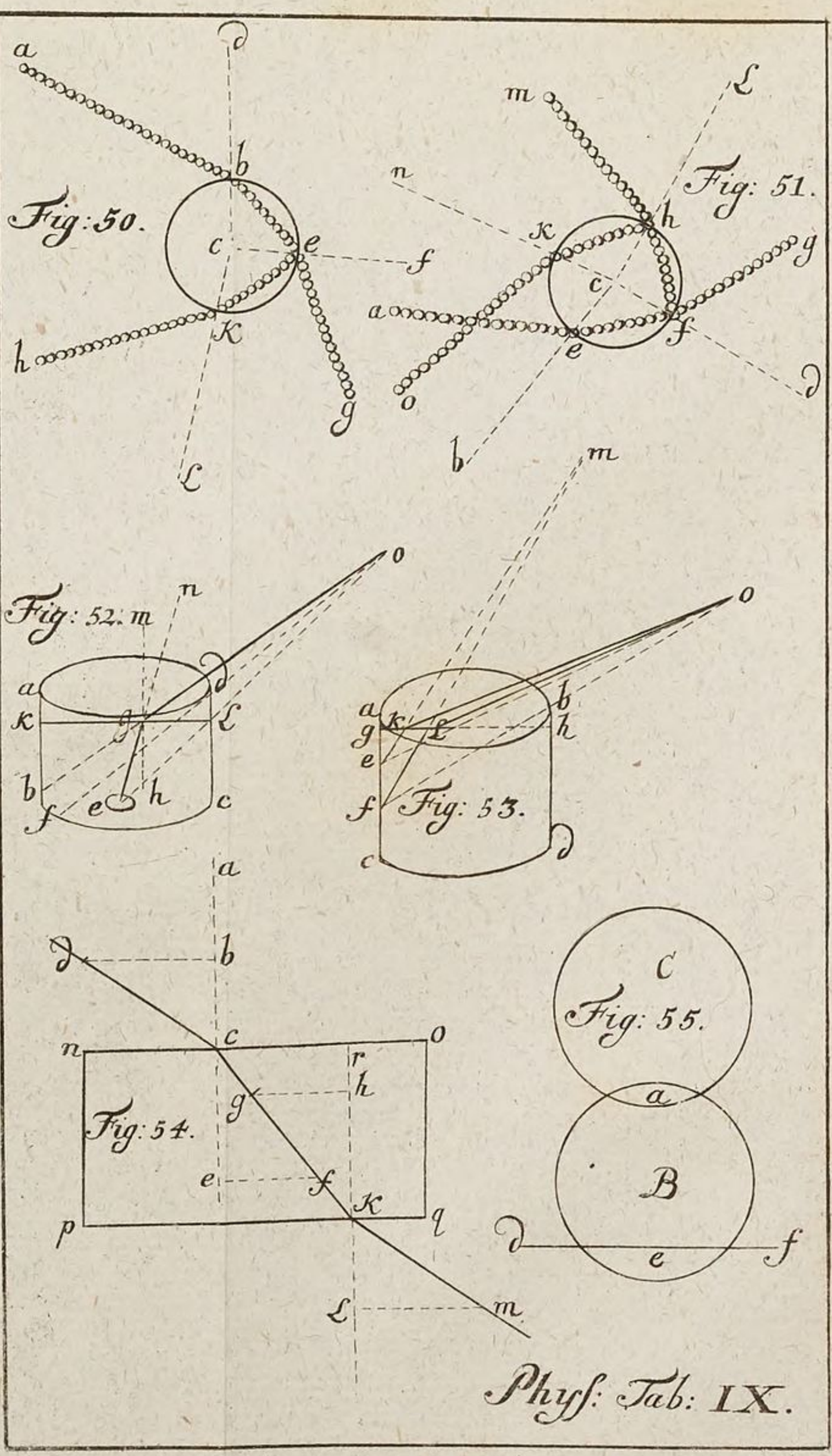


Fig: 49.

Phys: Tab: VIII.


a
d
b
c
e
f
g
h
K
L
Fig: 50.
m
n
L
h
K
c
g
a
f
e
o
d
b
Fig: 51.
n
o
a
K
L
b
d
g
e
f
h
c
Fig: 52. m
Fig: 53.
a
b
d
c
n
o
r
h
g
Fig: 54.
e
f
K
p
q
L
m
C
Fig: 55.
a
B
d
e
f

Phyſ: Tab: IX.

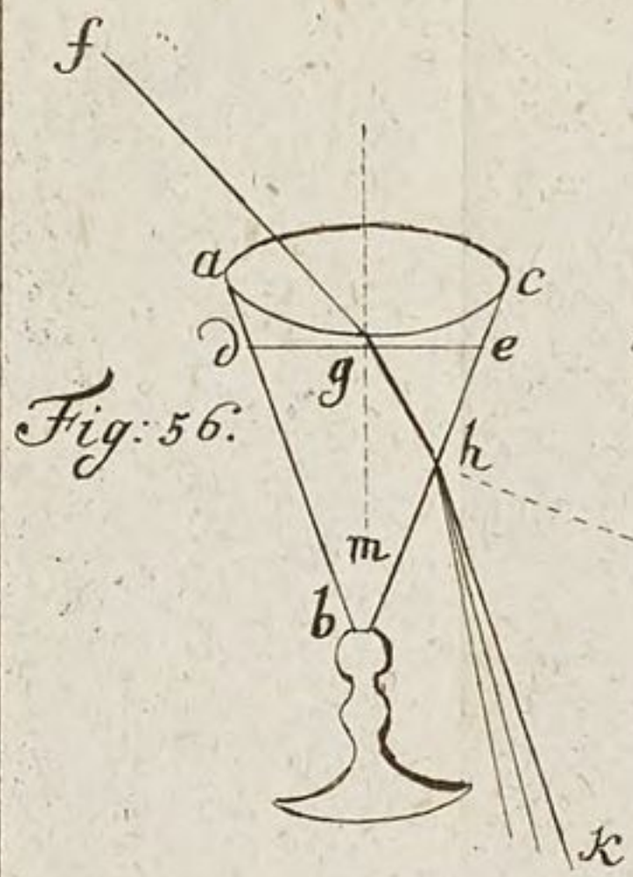


Fig: 56.

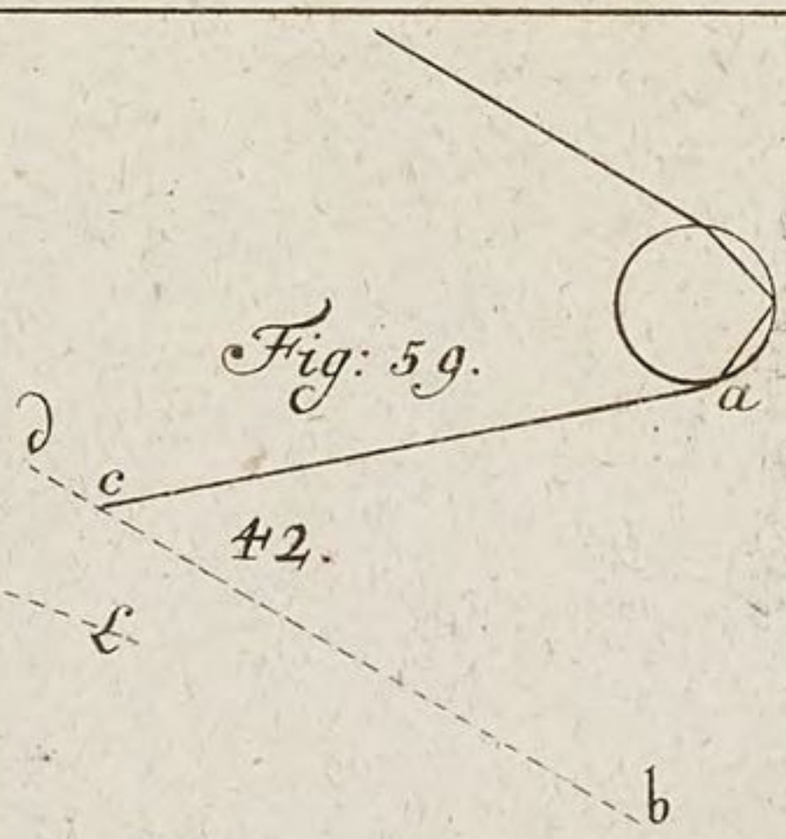
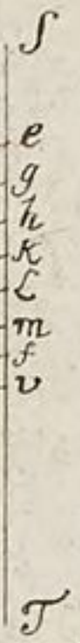


Fig: 59.



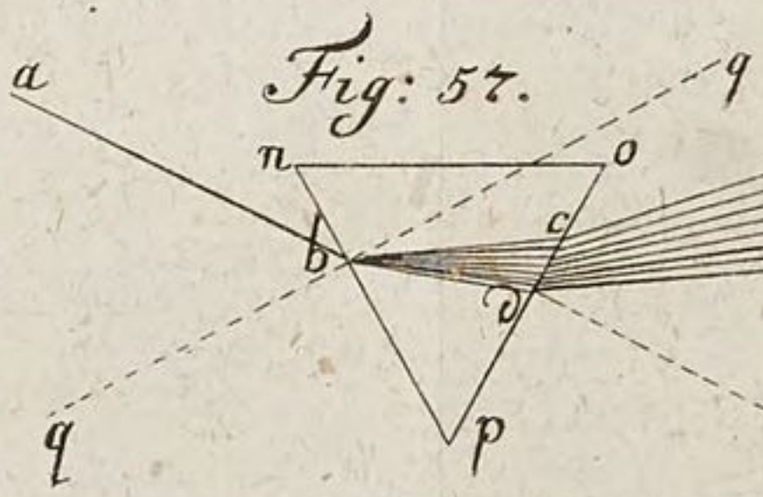
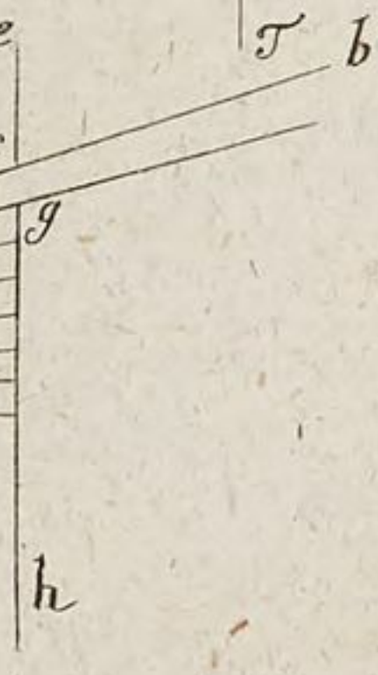


Fig: 57.



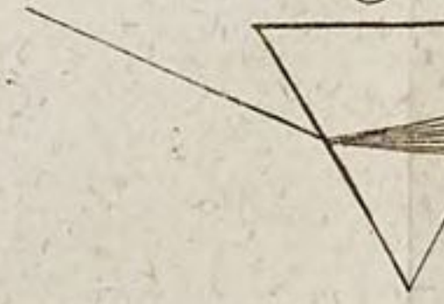
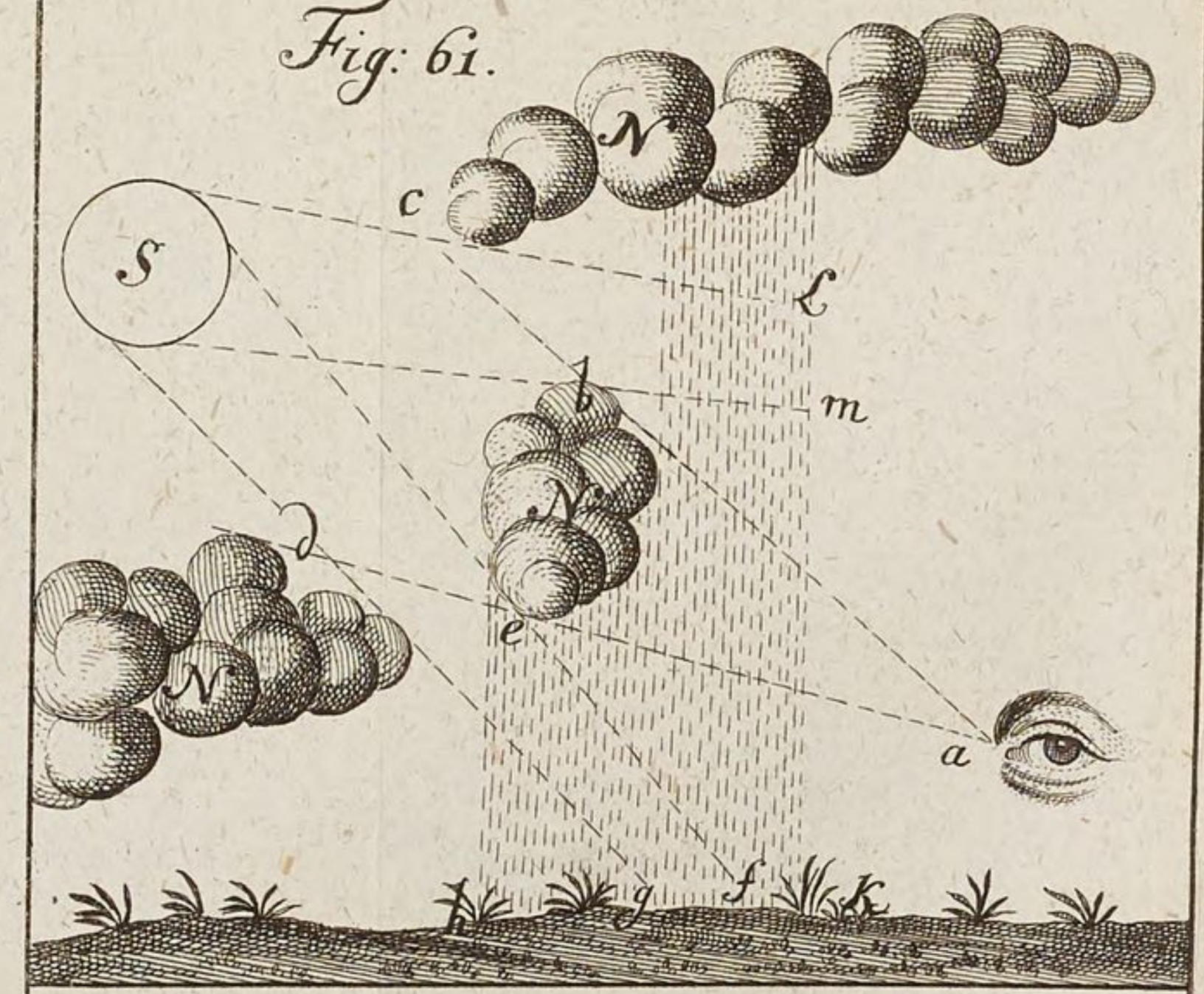


Fig: 58.

Fig: 60.

Phyſ: Tab: X.

Fig: 61.



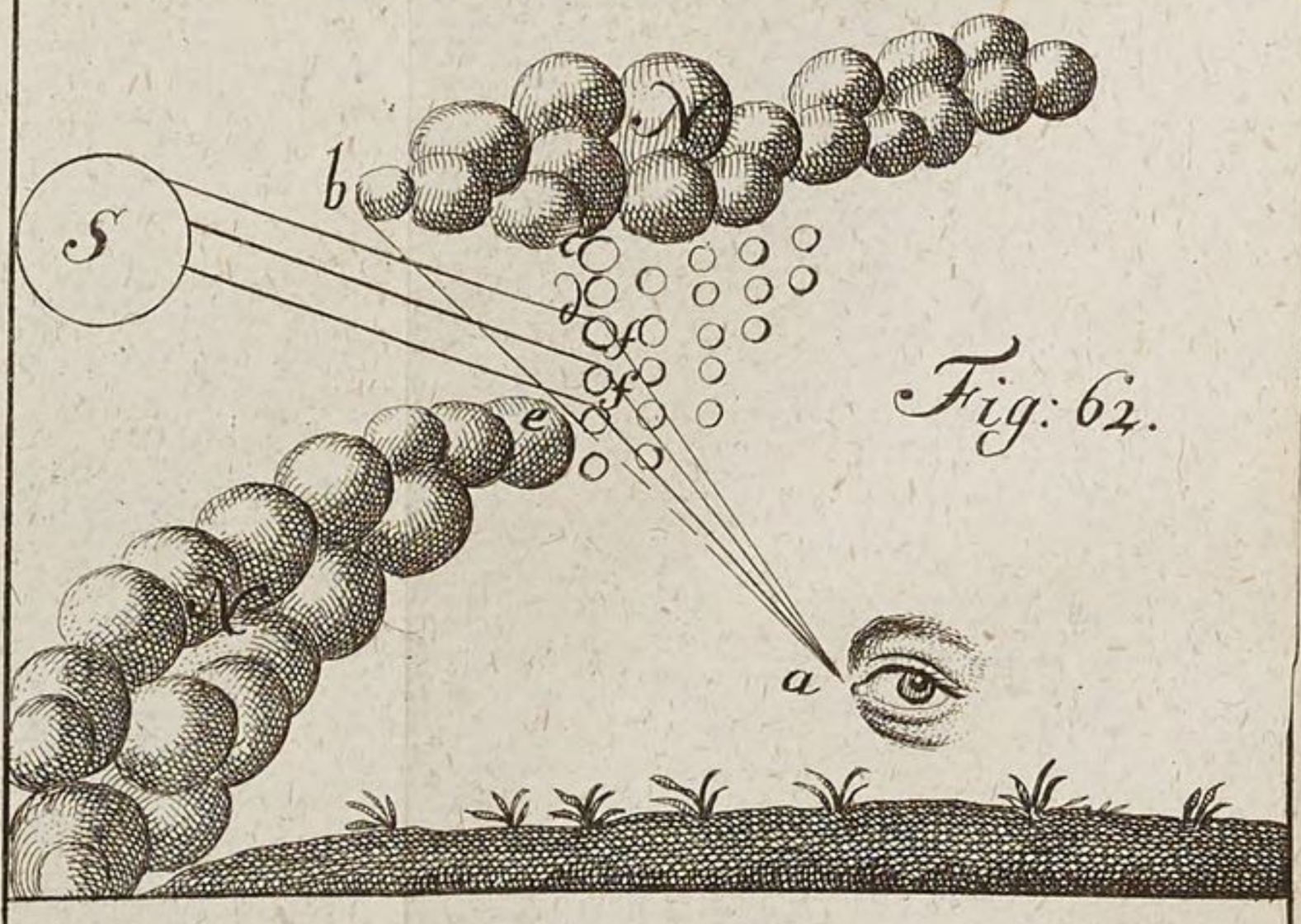


Fig: 62.

Phyſ: Tab. XI.

Fig: 63.

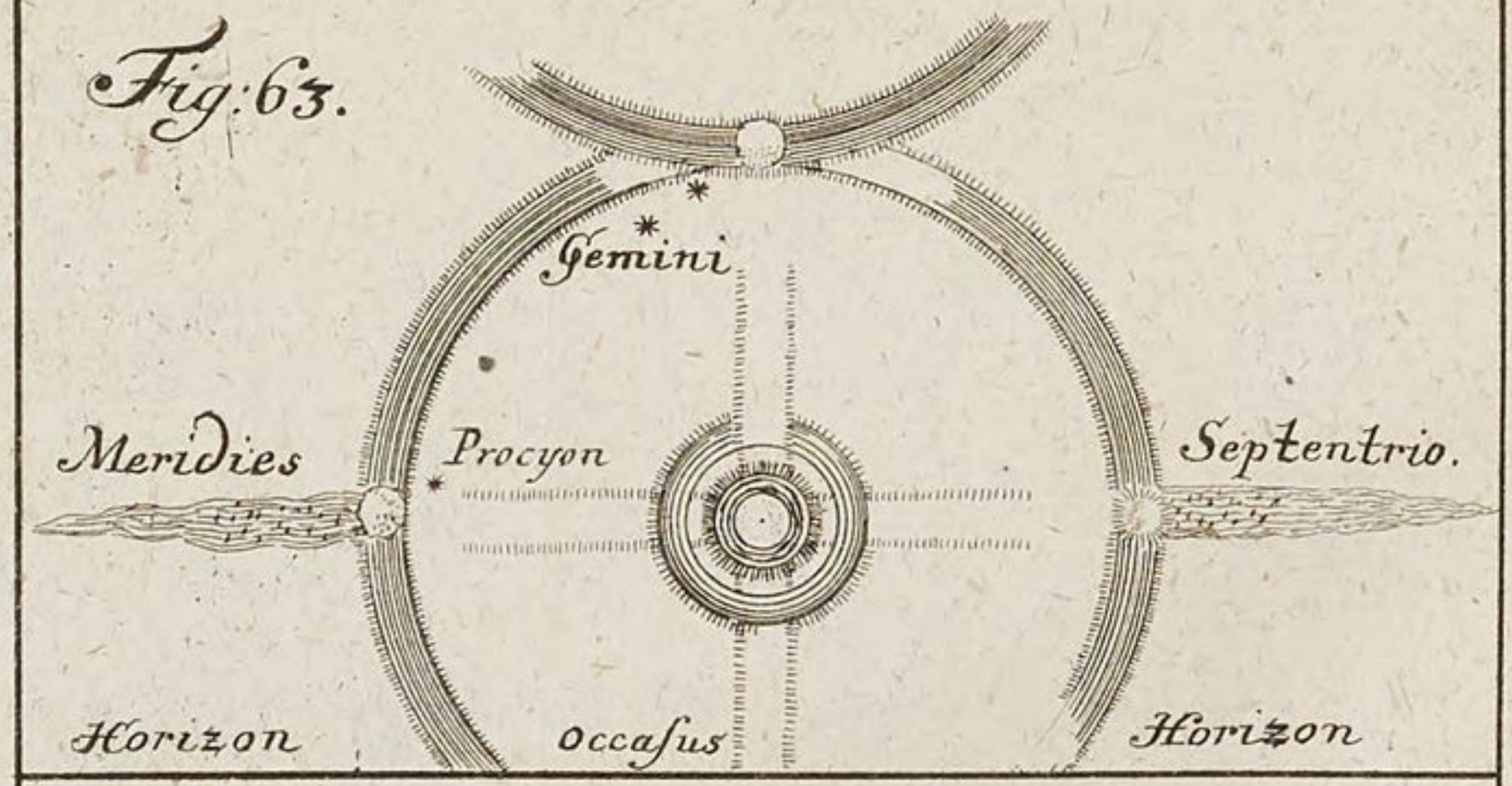
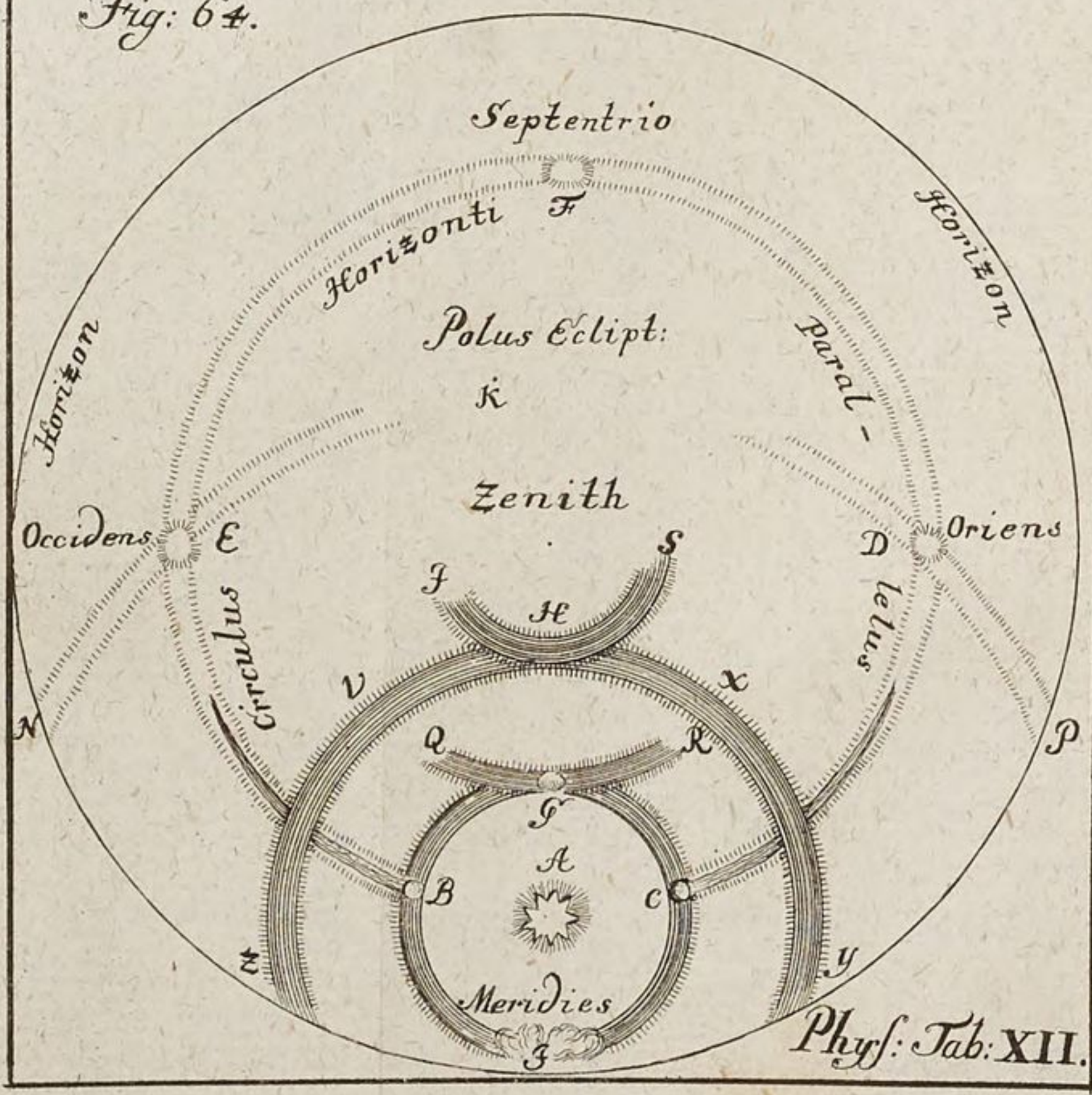


Fig: 64.



Phys: Tab: XII.

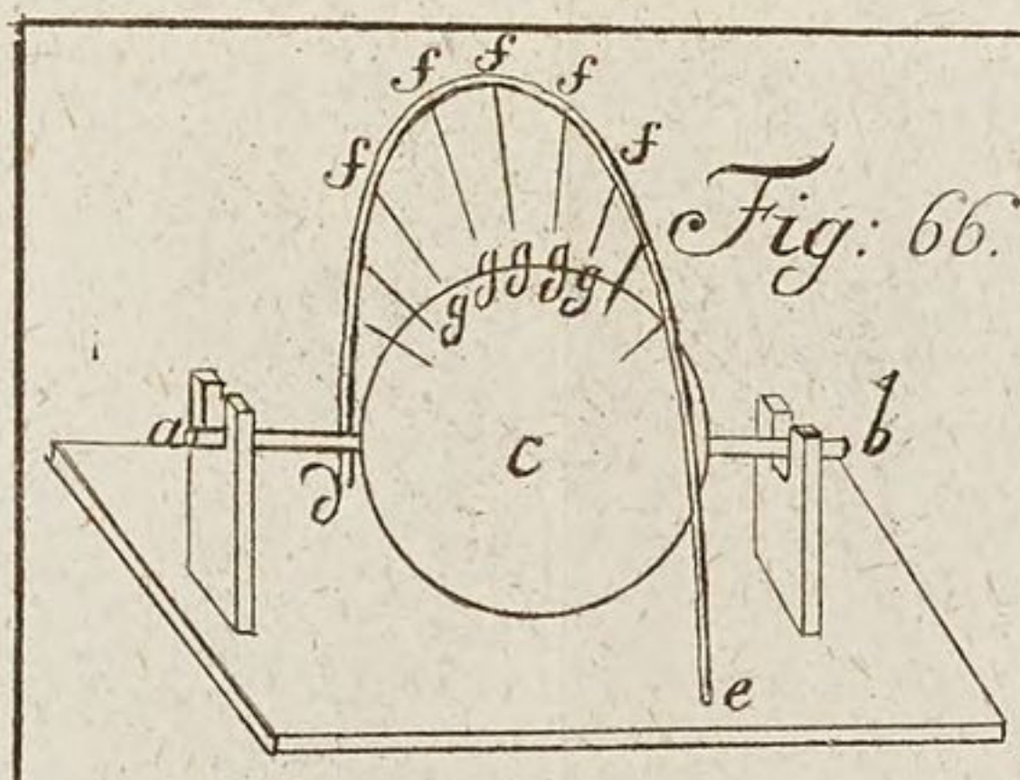


Fig: 66.

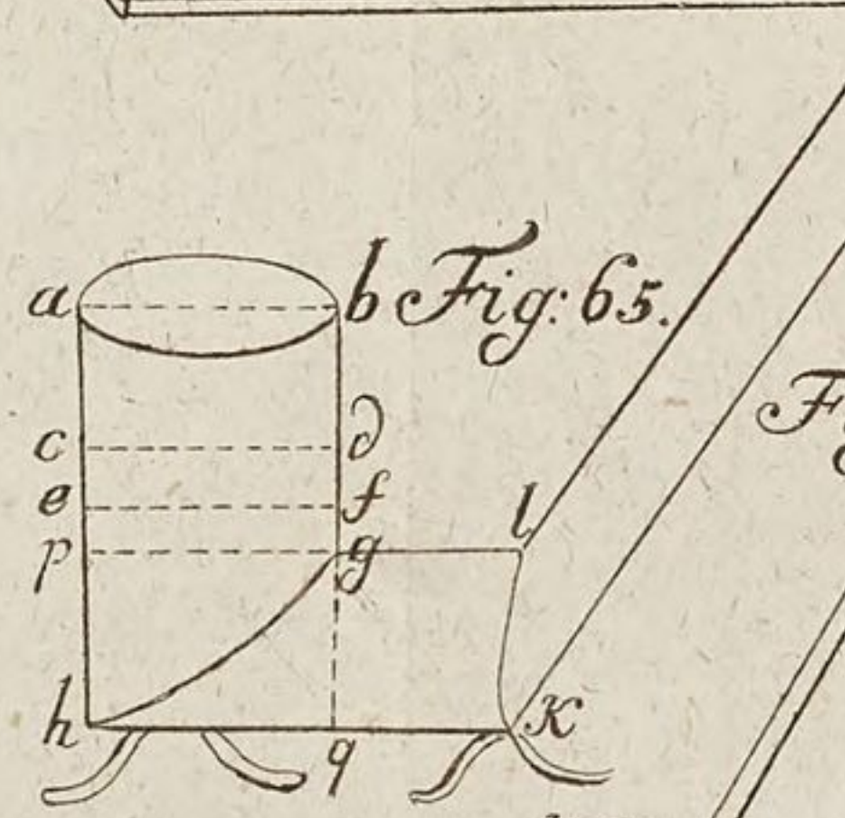


Fig: 65.

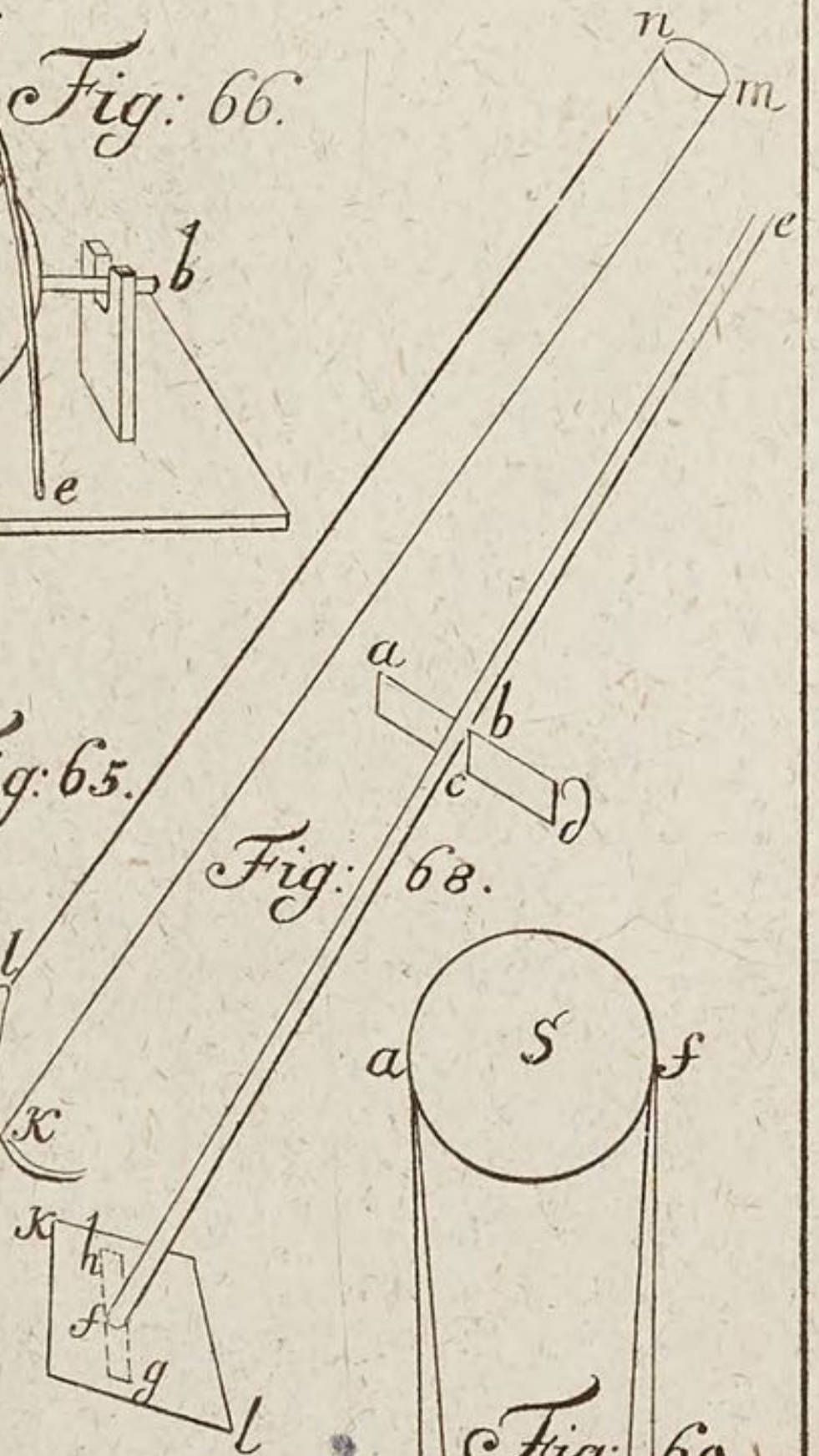


Fig: 68.

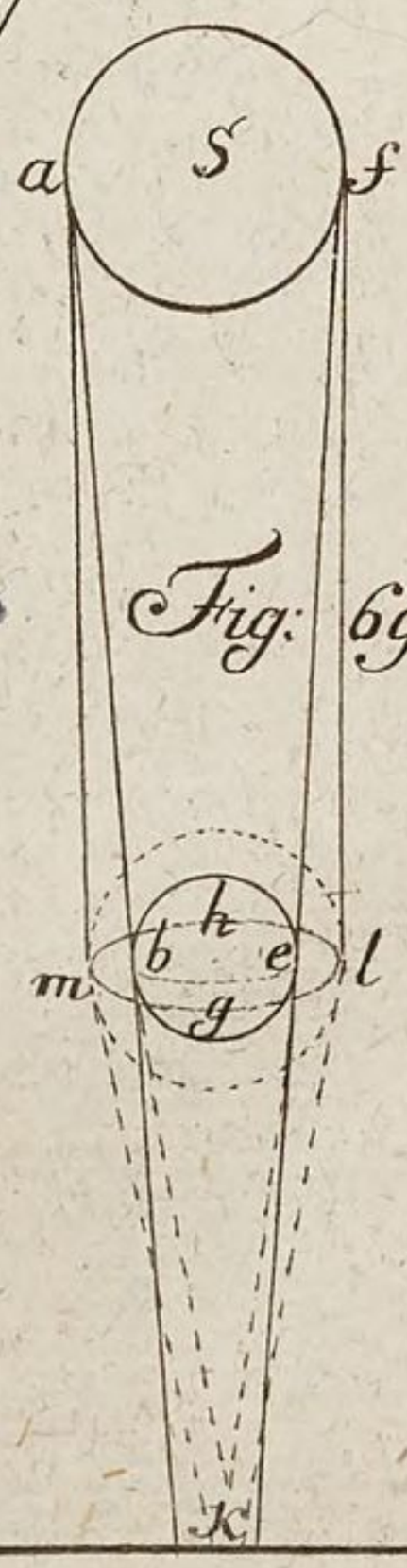
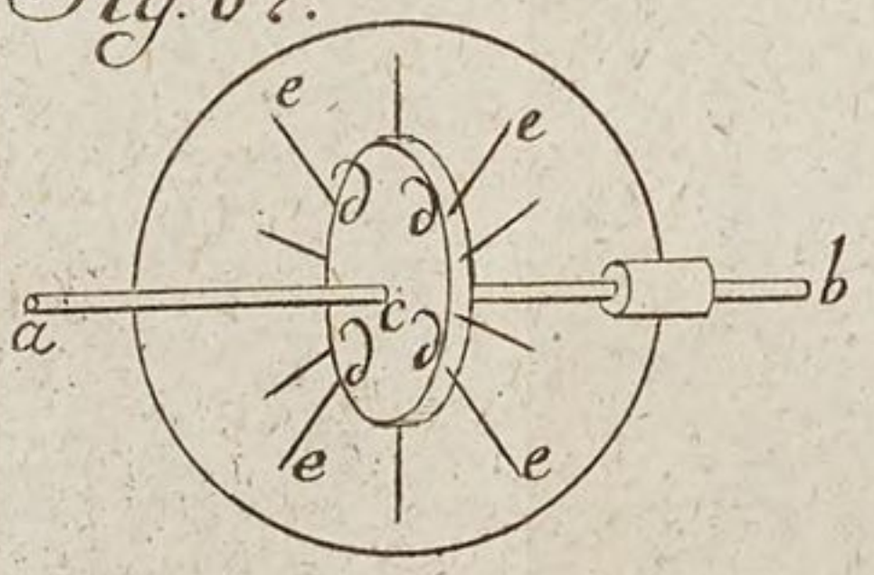


Fig: 69.

Fig: 67.



Phys: Tab: XIII.

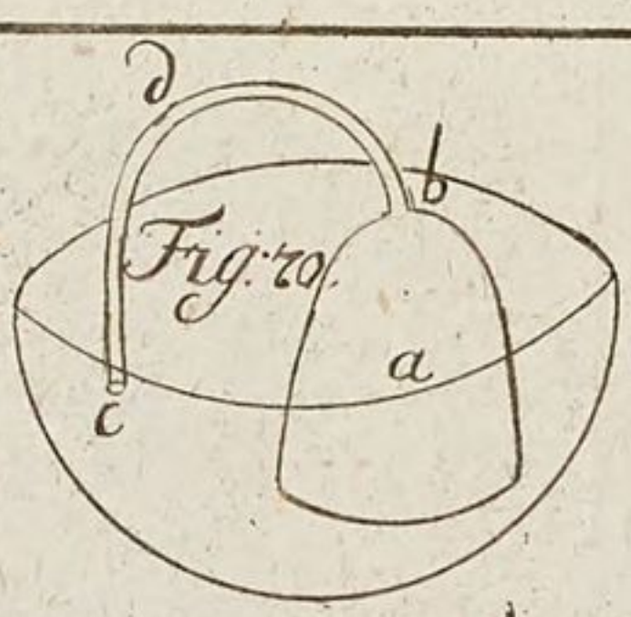


Fig: 70.

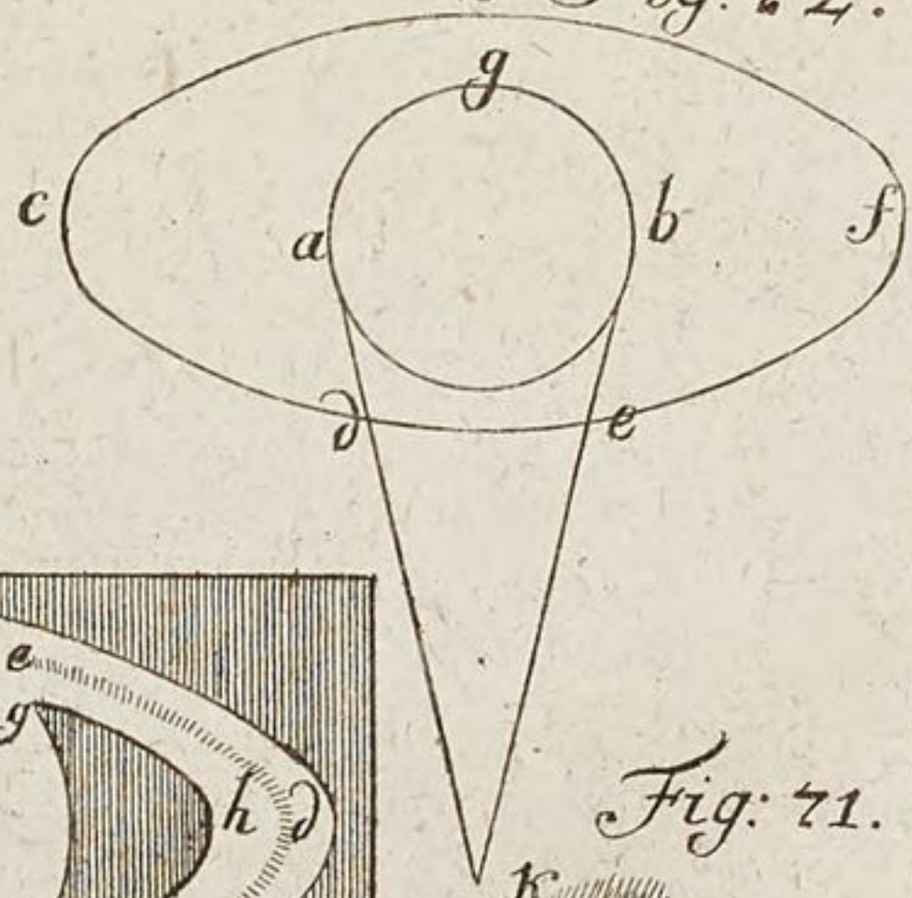


Fig: 72.

Fig: 75.

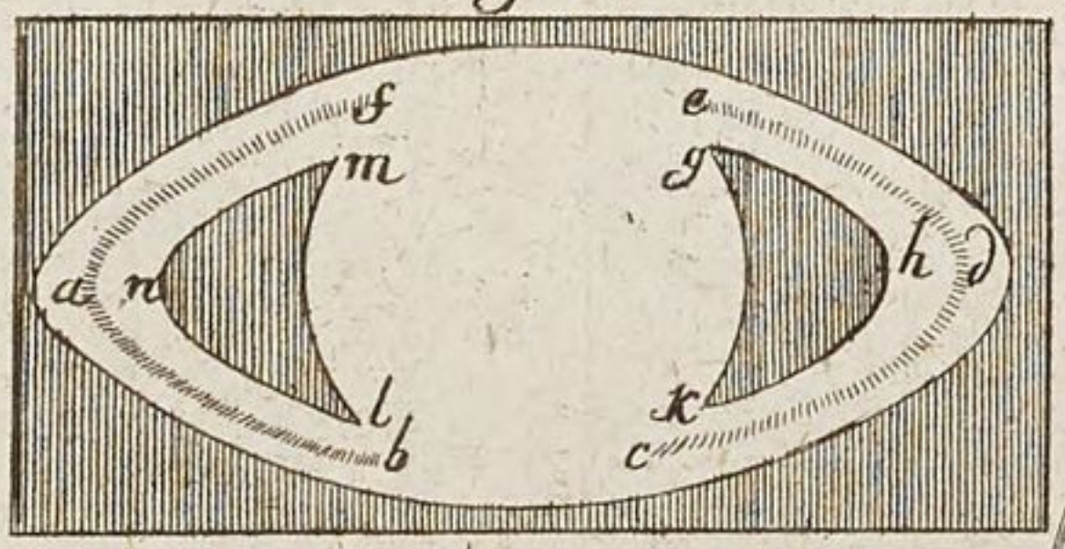


Fig: 71.

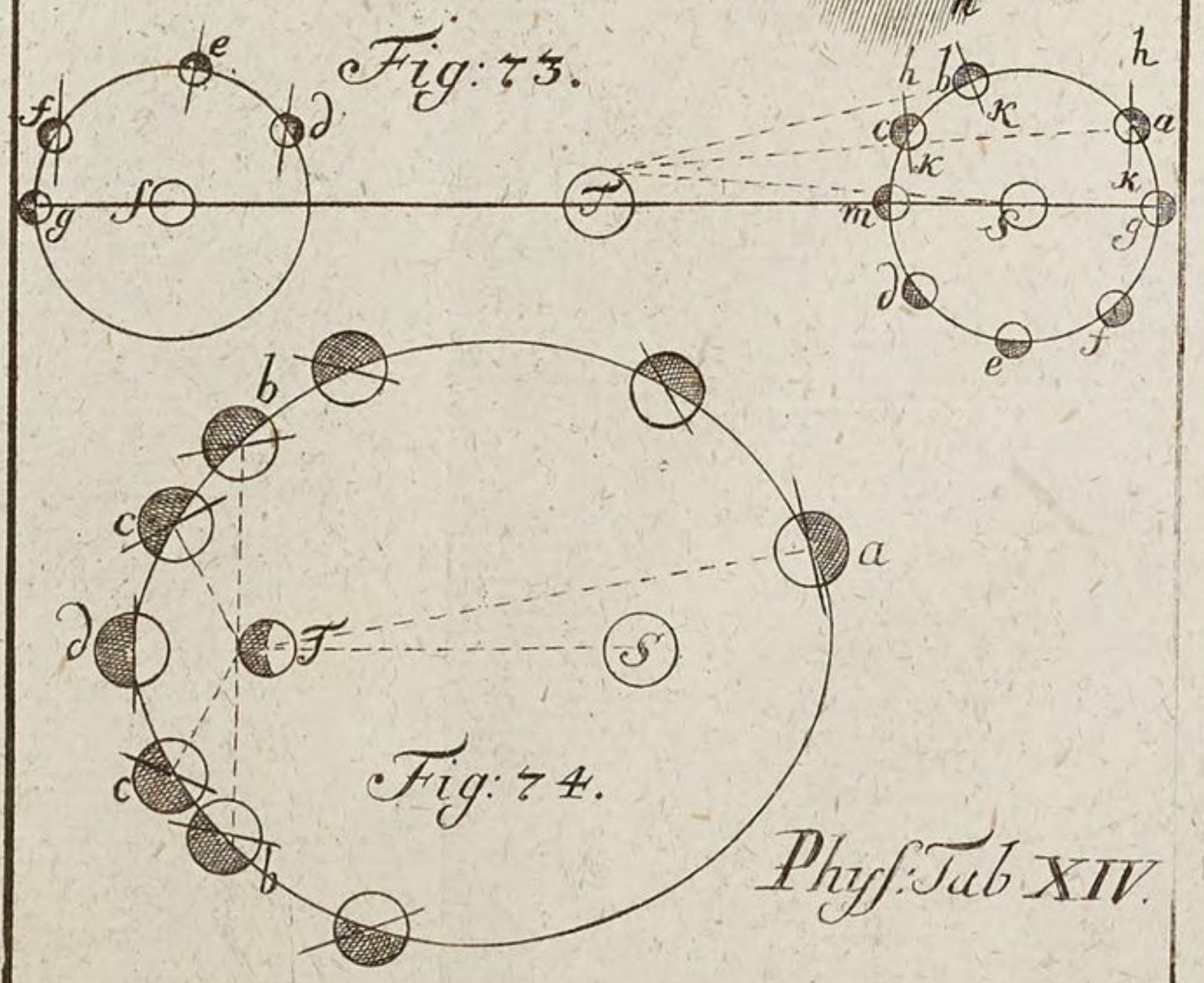


Fig: 73.

Fig: 74.

Phys: Tab XIV.

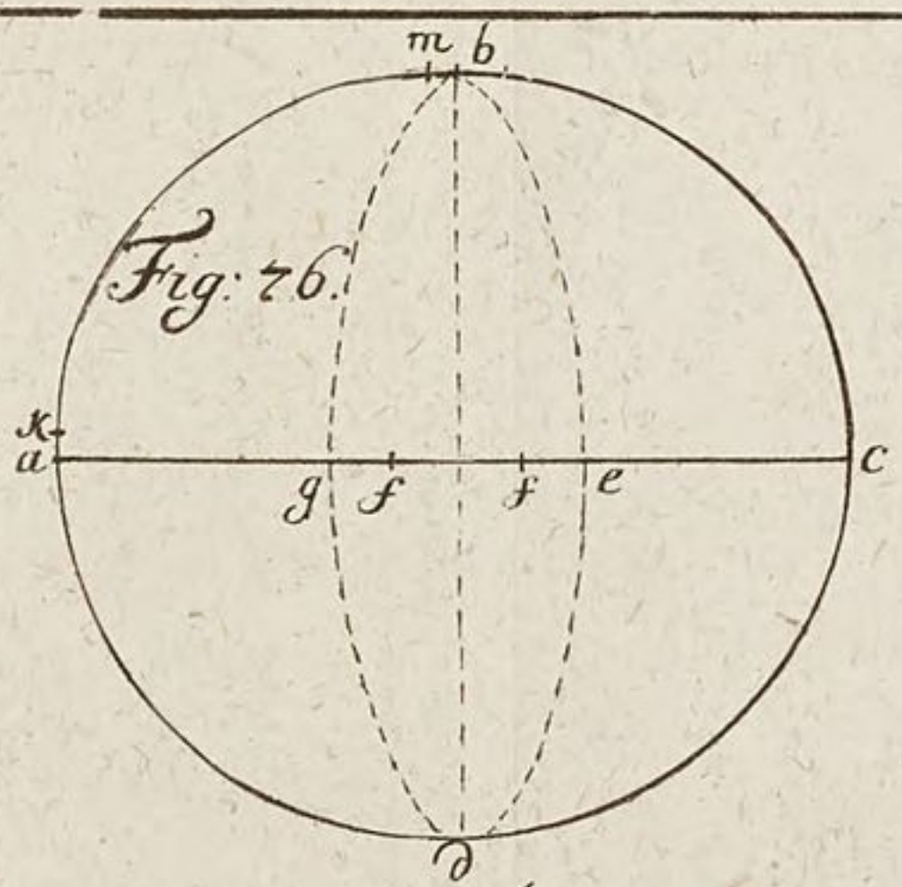


Fig: 76.

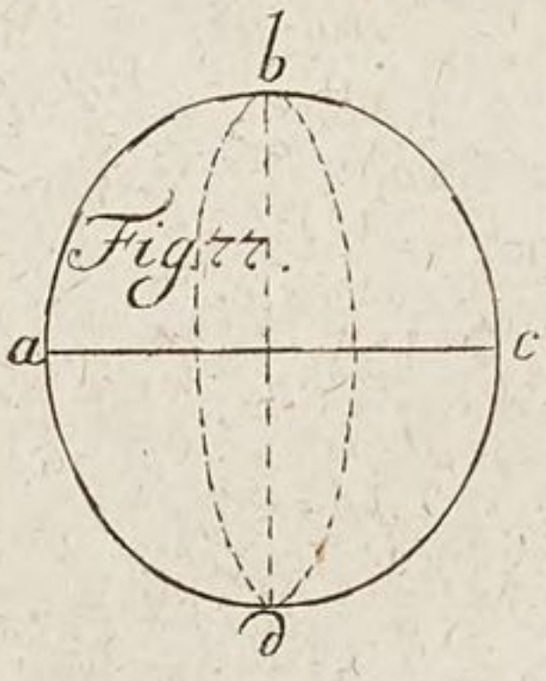


Fig: 77.

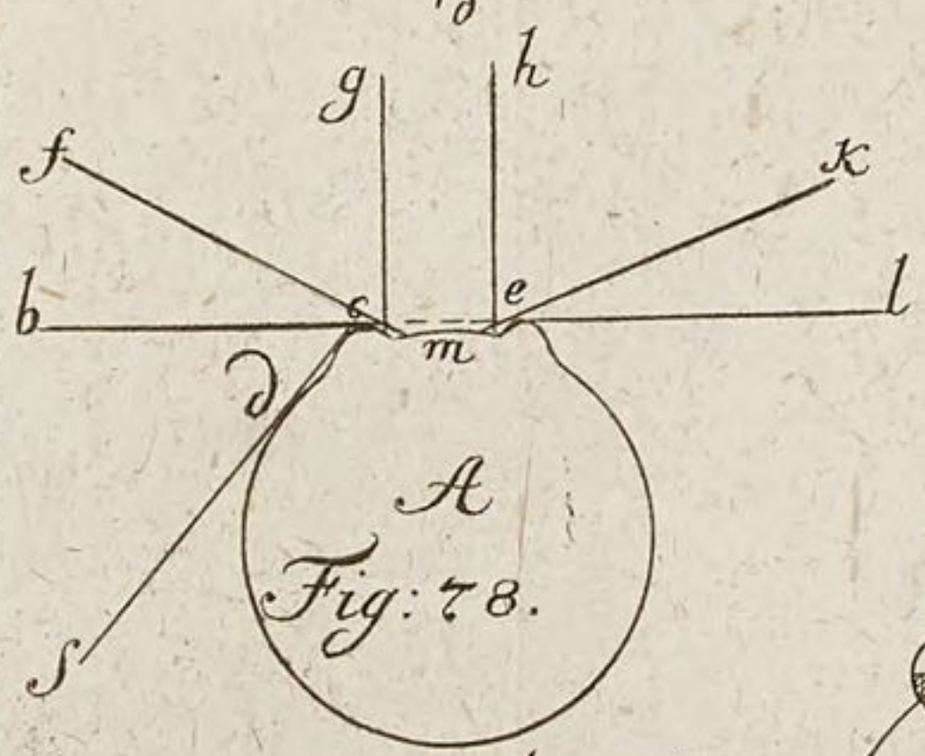


Fig: 78.

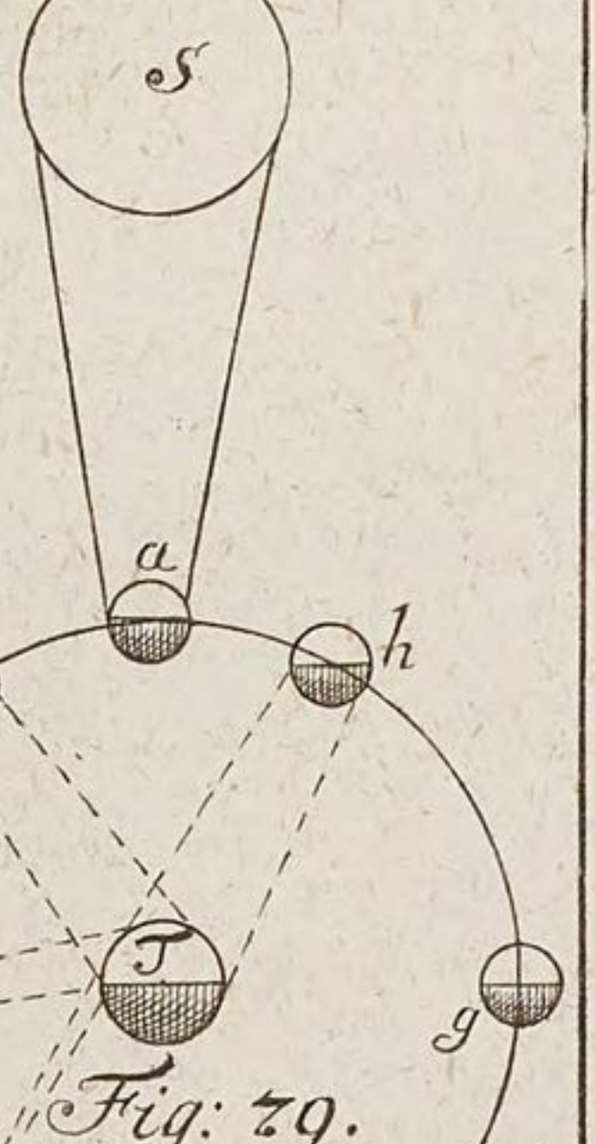


Fig: 79.

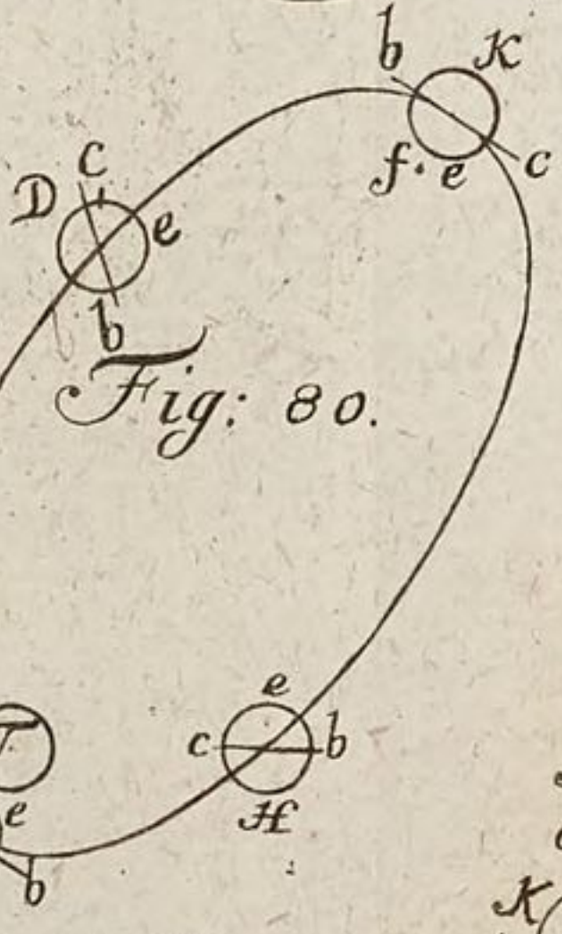


Fig: 80.

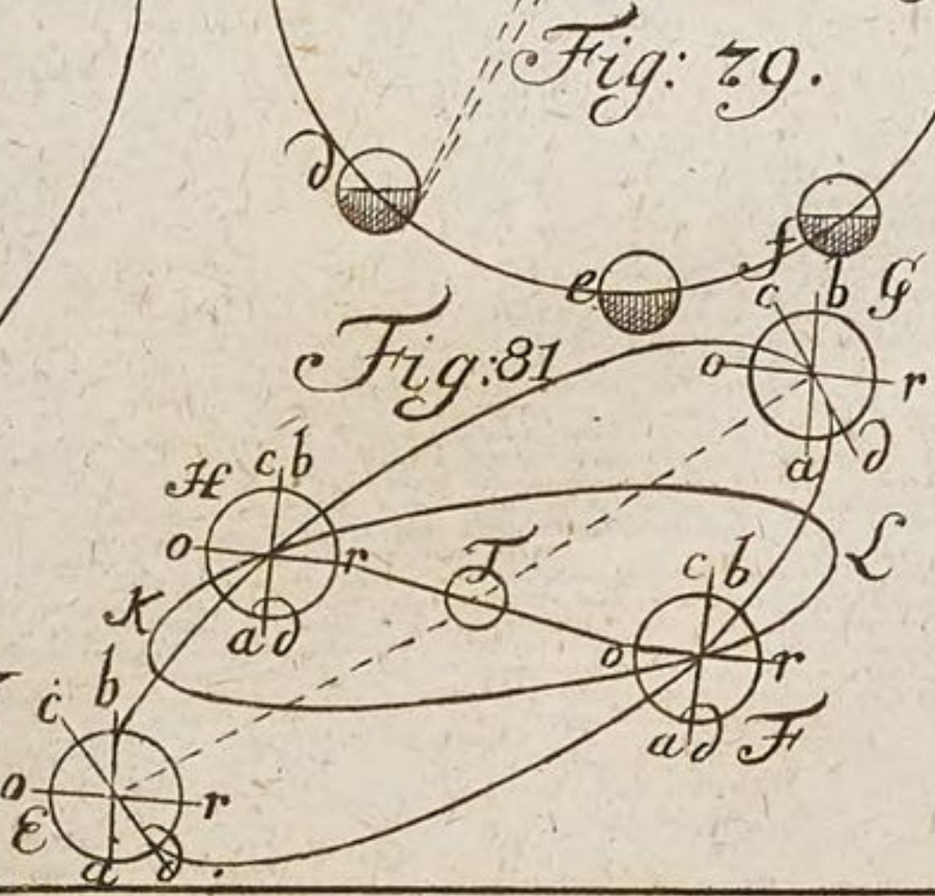


Fig: 81

Phyſ: Tab: XV.

Fig: 83.

Fig: 82.

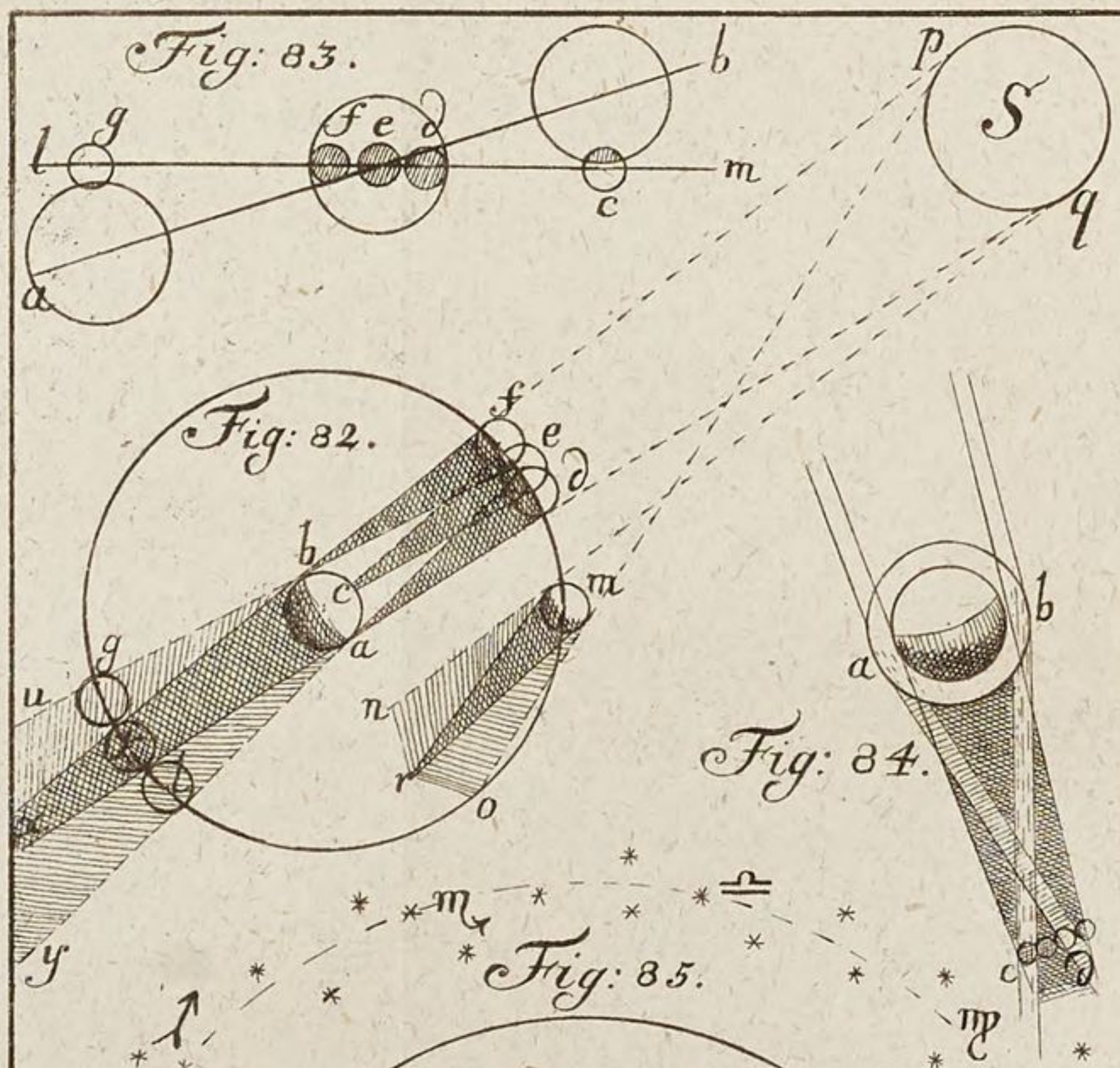
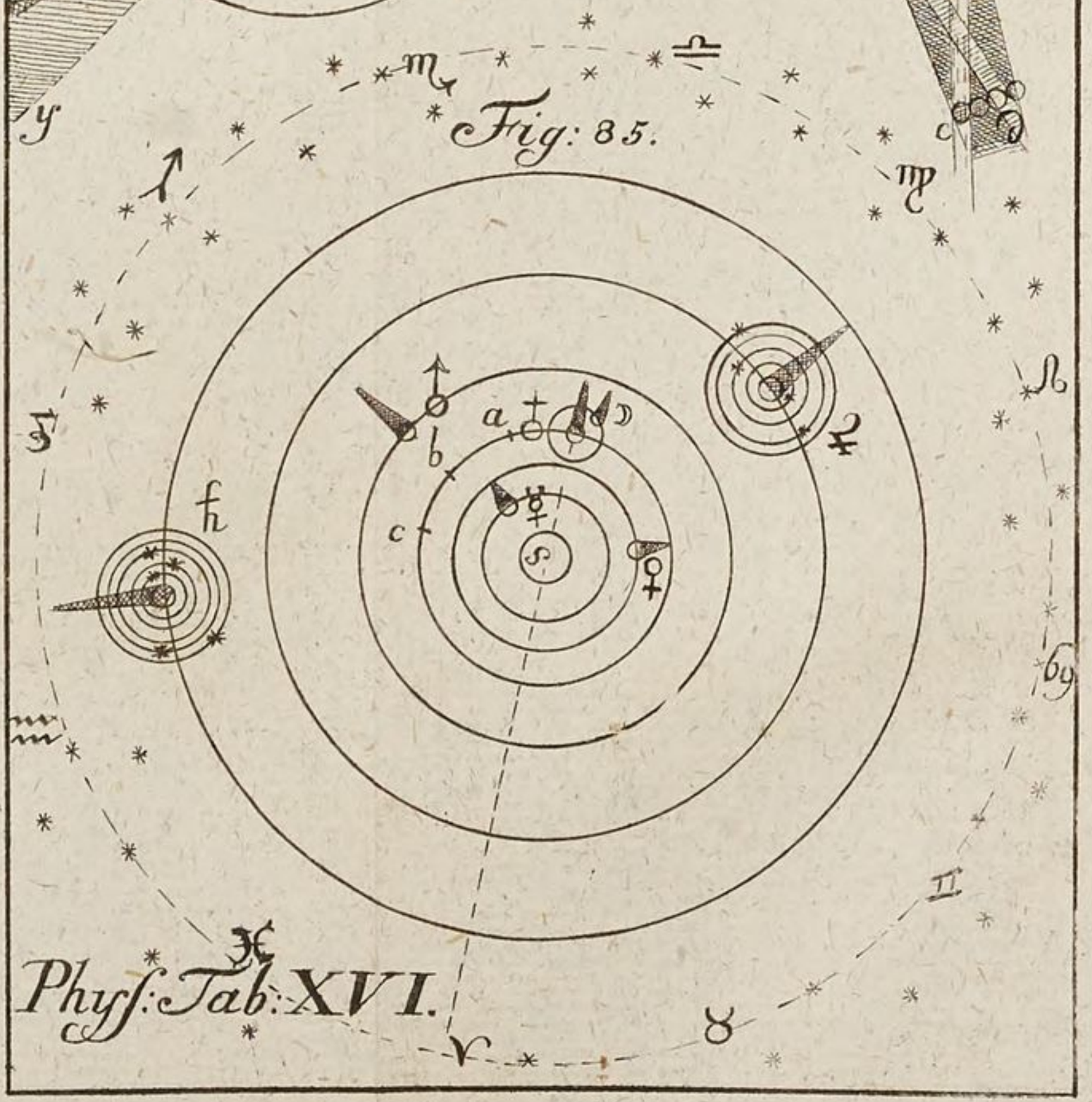


Fig: 84.

Fig: 85.



Phyſ: Tab: XVI.

Fig: 86.

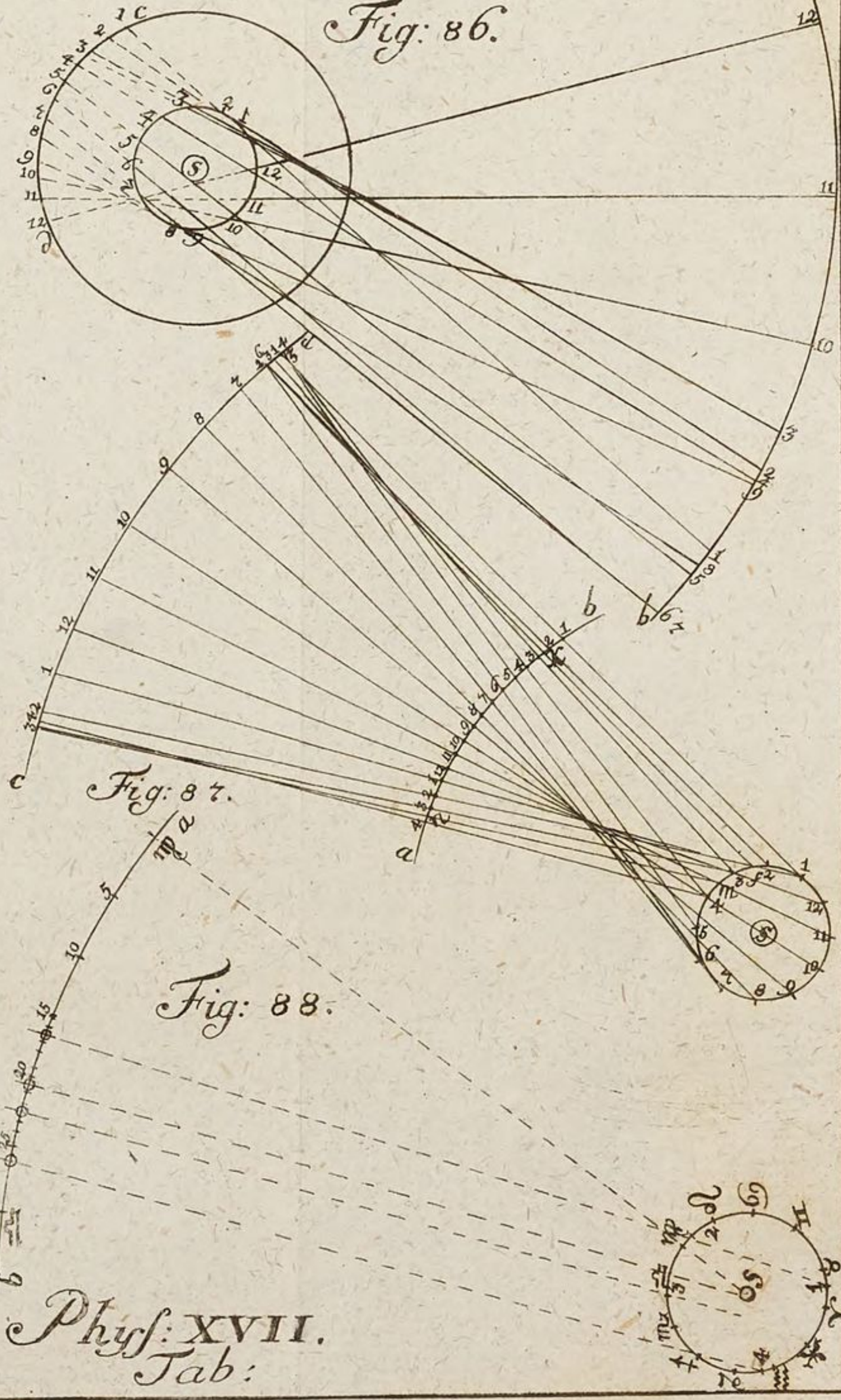


Fig: 87.

Fig: 88.

Fig: 89.

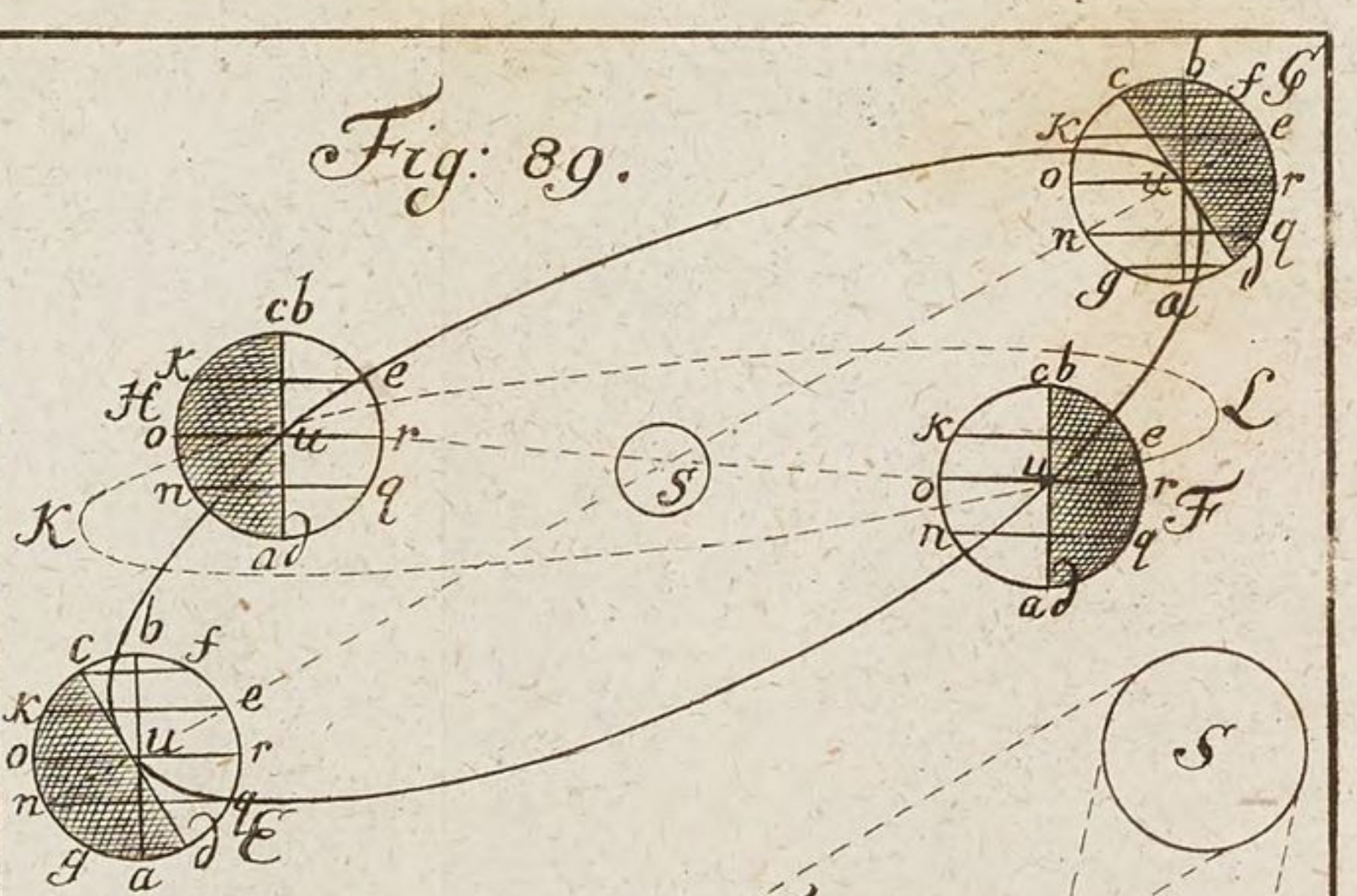


Fig: 90.

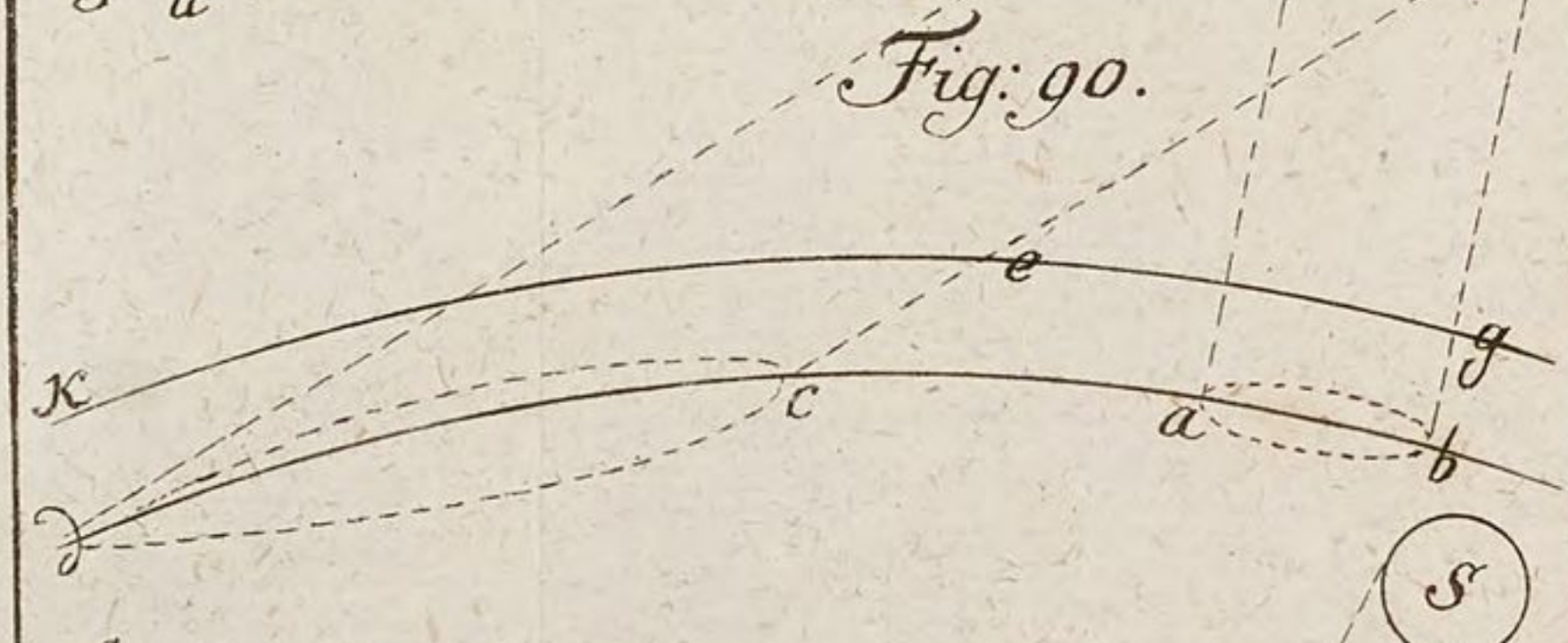


Fig: 91.

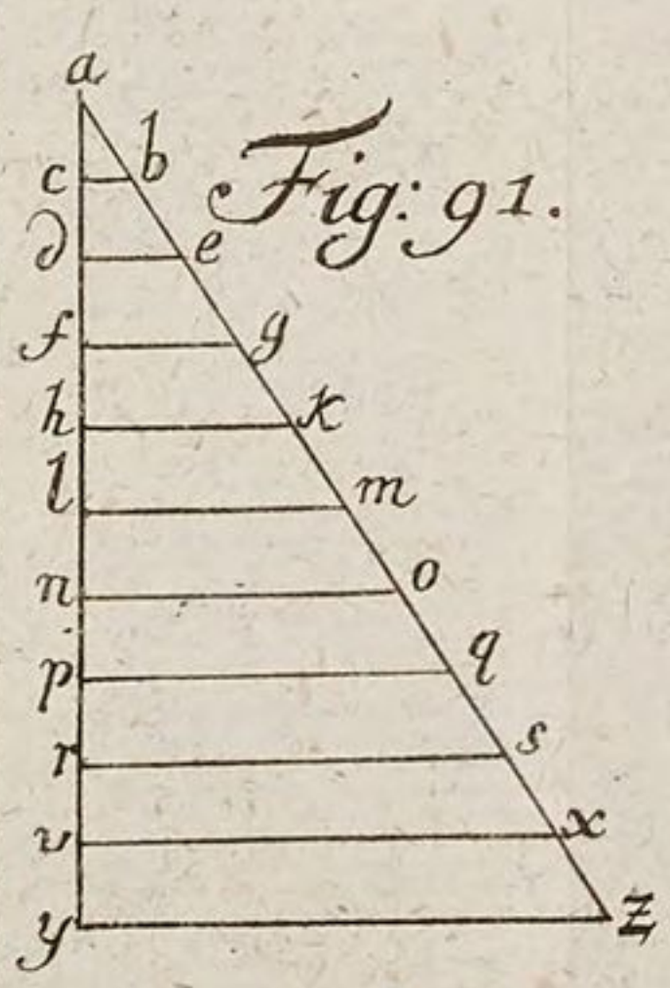
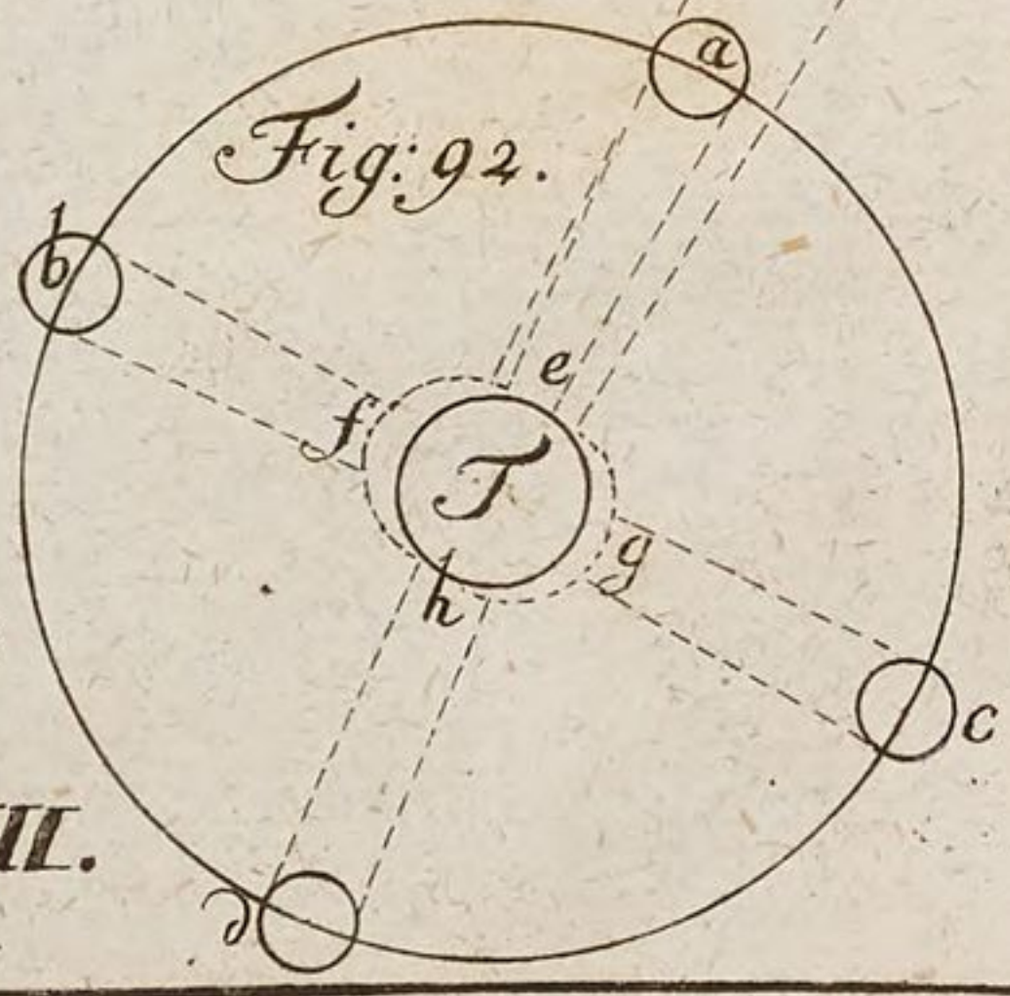


Fig: 92.



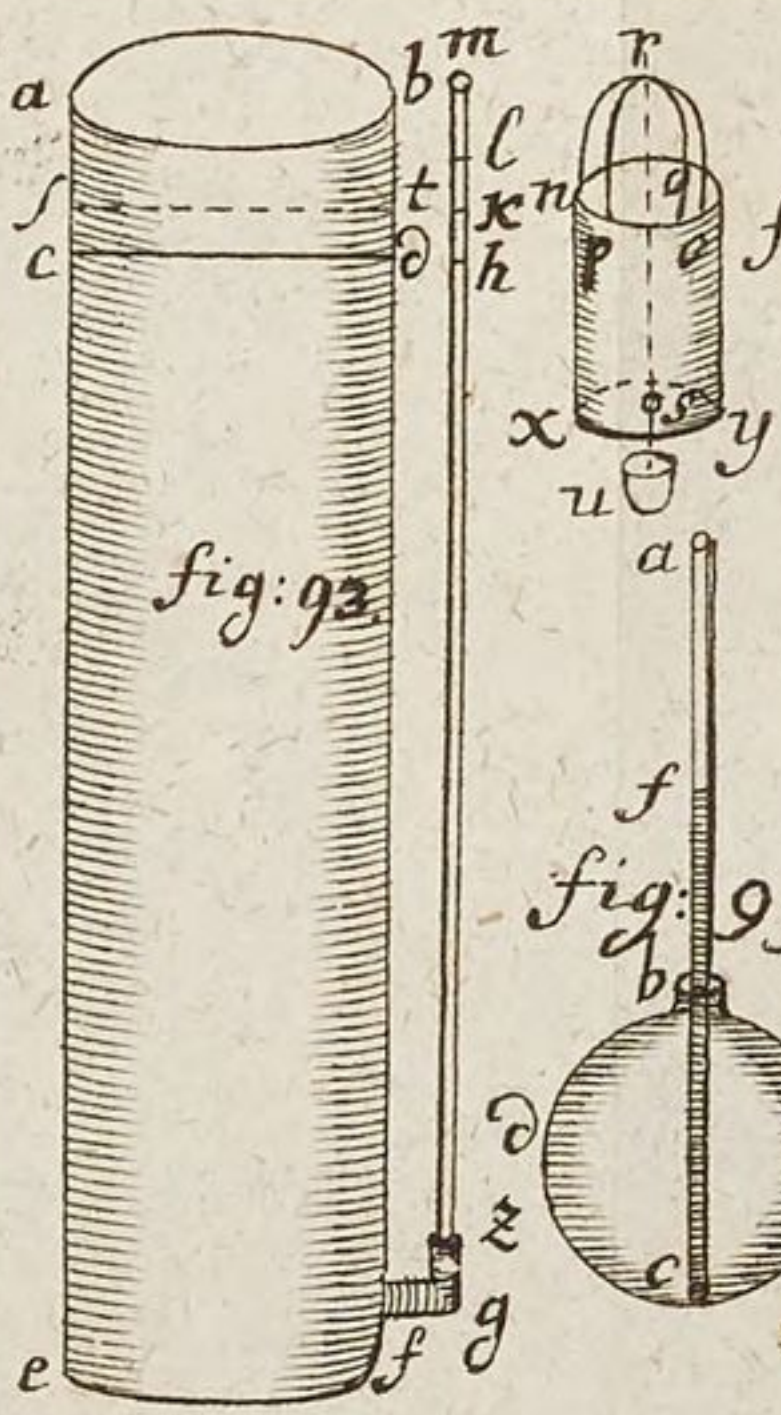


fig: 93.

fig: 94.

fig: 99.

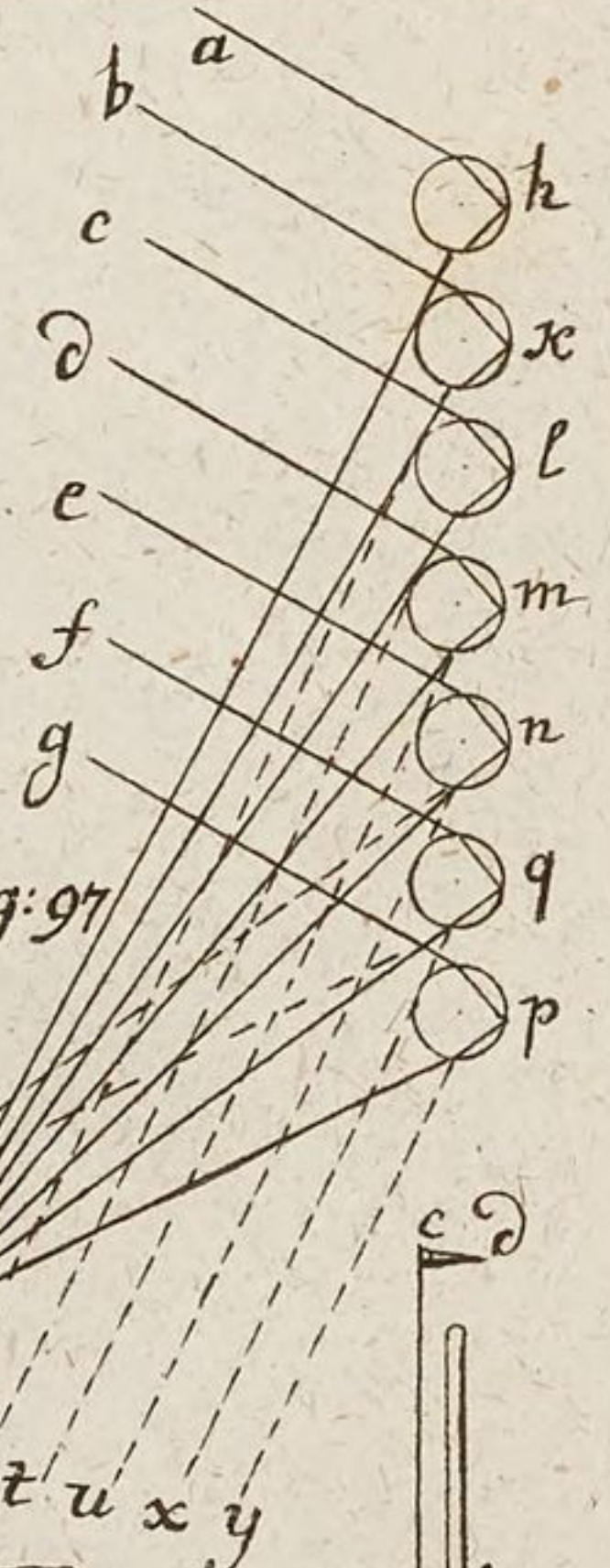
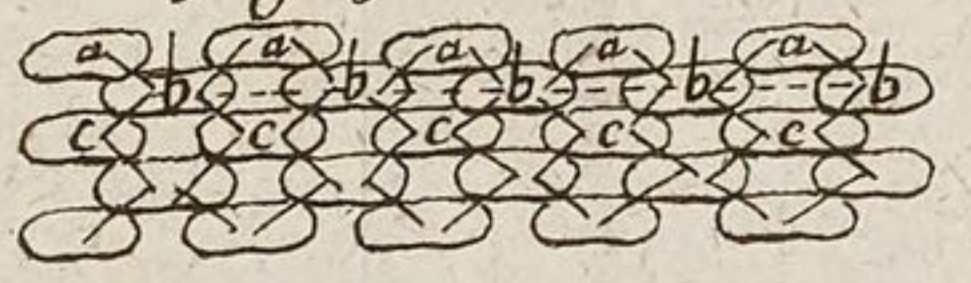


fig: 97.

fig: 96.



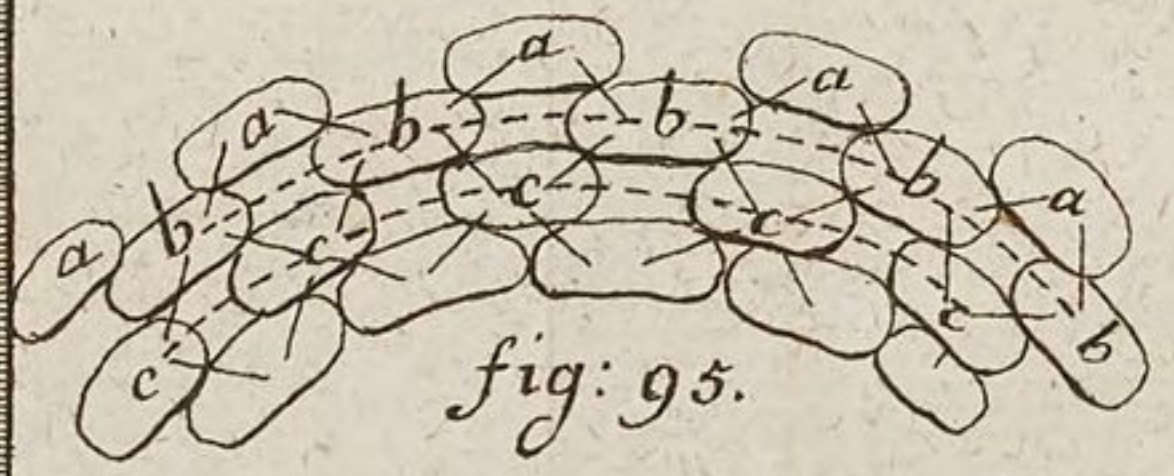
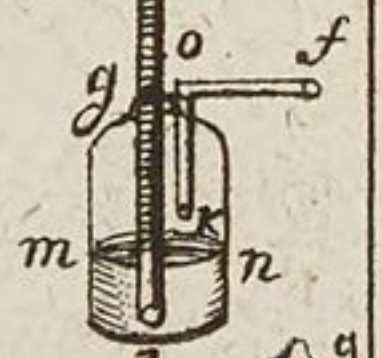


fig: 95.

fig: 100.



Tab: XIX

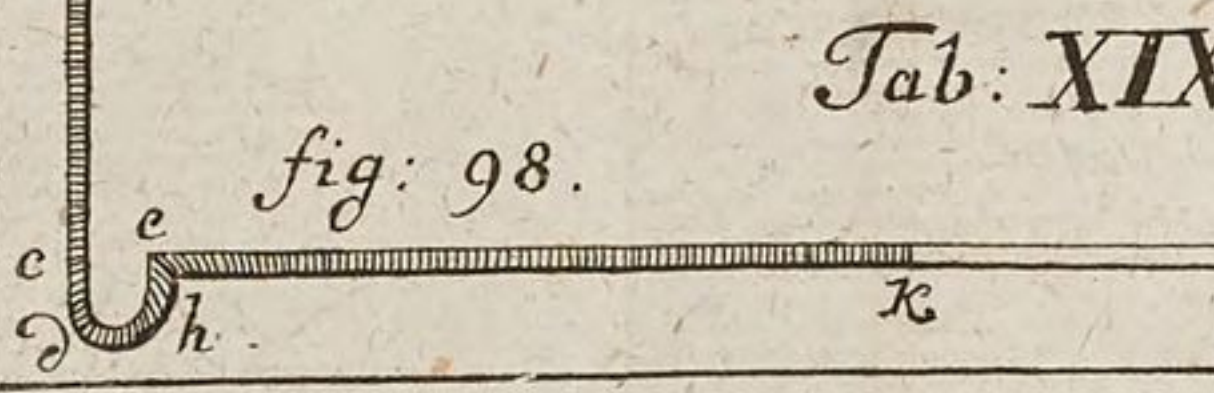
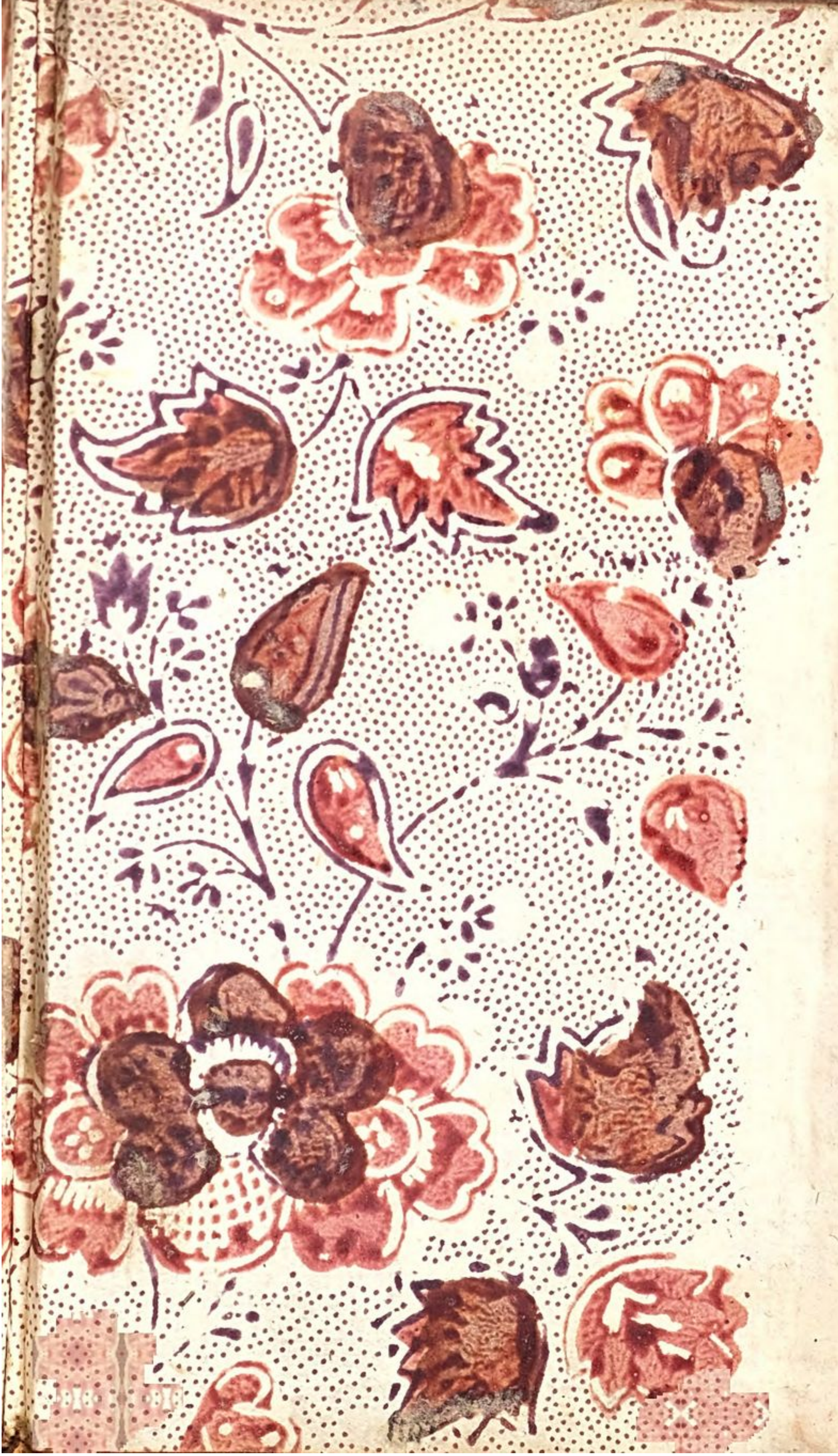


fig: 98.



BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Hamberger, Georg Erhard,

Georg. Erh. Hambergeri, Philos. Et Medic. Doct. Elementa Physices Methodo Mathematica In Usum Auditorii Conscripta, Cum Figuris Aeneis Atque Indice

Ienae 1735

Bamberg, Staatsbibliothek -- .49 H 54
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11410197-4
VD18 11397438